

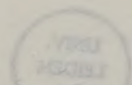
**DIE DUPUYTREN'SCHE KONTRAKTUR
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER
RÖNTGENWEICHSTRAHLTHERAPIE**

Wolfgang Wech

1976

AUS DER DERMATOLOGISCHEN KLINIK UND POLIKLINIK
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Professor Dr. med. O. Braun-Falco

DIE DUPUYTREN'SCHE KONTRAKTUR
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER
RÖNTGENWEICHSTRAHLTHERAPIE



Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Wech
aus Augsburg

München 1976



Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter:

Priv.-Doz. Dr. Lukacs

Mitberichterstatter:

Prof. Dr. O. Braun-Falco

Dekan:

Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung:

4. 5. 1976

DISSERTATIONS— UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

INHALT DER ARBEITEN, DIE BEI DER DURCHFÜHRUNG
DES KURSES VORGELESEN WERDEN

INHALT DER ARBEITEN

1. THEORETISCHE

2. PRAKTISCHE

Meinen Eltern

1. THEORETISCHE	1
2. PRAKTISCHE	2
3. THEORETISCHE	3
4. PRAKTISCHE	4
5. THEORETISCHE	5
6. PRAKTISCHE	6
7. THEORETISCHE	7
8. PRAKTISCHE	8
9. THEORETISCHE	9
10. PRAKTISCHE	10
11. THEORETISCHE	11
12. PRAKTISCHE	12
13. THEORETISCHE	13
14. PRAKTISCHE	14
15. THEORETISCHE	15
16. PRAKTISCHE	16
17. THEORETISCHE	17
18. PRAKTISCHE	18
19. THEORETISCHE	19
20. PRAKTISCHE	20
21. THEORETISCHE	21
22. PRAKTISCHE	22
23. THEORETISCHE	23
24. PRAKTISCHE	24
25. THEORETISCHE	25
26. PRAKTISCHE	26
27. THEORETISCHE	27
28. PRAKTISCHE	28
29. THEORETISCHE	29
30. PRAKTISCHE	30
31. THEORETISCHE	31
32. PRAKTISCHE	32
33. THEORETISCHE	33
34. PRAKTISCHE	34
35. THEORETISCHE	35
36. PRAKTISCHE	36
37. THEORETISCHE	37
38. PRAKTISCHE	38
39. THEORETISCHE	39
40. PRAKTISCHE	40
41. THEORETISCHE	41
42. PRAKTISCHE	42
43. THEORETISCHE	43
44. PRAKTISCHE	44
45. THEORETISCHE	45
46. PRAKTISCHE	46
47. THEORETISCHE	47
48. PRAKTISCHE	48
49. THEORETISCHE	49
50. PRAKTISCHE	50
51. THEORETISCHE	51
52. PRAKTISCHE	52
53. THEORETISCHE	53
54. PRAKTISCHE	54
55. THEORETISCHE	55
56. PRAKTISCHE	56
57. THEORETISCHE	57
58. PRAKTISCHE	58
59. THEORETISCHE	59
60. PRAKTISCHE	60
61. THEORETISCHE	61
62. PRAKTISCHE	62
63. THEORETISCHE	63
64. PRAKTISCHE	64
65. THEORETISCHE	65
66. PRAKTISCHE	66
67. THEORETISCHE	67
68. PRAKTISCHE	68
69. THEORETISCHE	69
70. PRAKTISCHE	70
71. THEORETISCHE	71
72. PRAKTISCHE	72
73. THEORETISCHE	73
74. PRAKTISCHE	74
75. THEORETISCHE	75
76. PRAKTISCHE	76
77. THEORETISCHE	77
78. PRAKTISCHE	78
79. THEORETISCHE	79
80. PRAKTISCHE	80
81. THEORETISCHE	81
82. PRAKTISCHE	82
83. THEORETISCHE	83
84. PRAKTISCHE	84
85. THEORETISCHE	85
86. PRAKTISCHE	86
87. THEORETISCHE	87
88. PRAKTISCHE	88
89. THEORETISCHE	89
90. PRAKTISCHE	90
91. THEORETISCHE	91
92. PRAKTISCHE	92
93. THEORETISCHE	93
94. PRAKTISCHE	94
95. THEORETISCHE	95
96. PRAKTISCHE	96
97. THEORETISCHE	97
98. PRAKTISCHE	98
99. THEORETISCHE	99
100. PRAKTISCHE	100

DIE DUPUYTREN'SCHE KONTRAKTUR UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
DER RÖNTGENWEICHSTRAHLTHERAPIE

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. METHODIK	3
III. VORBEMERKUNGEN ZUR DUPUYTREN'SCHEN KONTRAKTUR	4
1. Anatomie der Palmar Aponeurose	4
2. Histologie und Pathologie	5
3. Ätiologie	6
a) Erbllichkeit	6
b) Trauma	7
c) Neurogene Faktoren	8
d) Stoffwechselstörungen	10
e) Verschiedene Theorien	10
IV. KLINISCHES BILD	12
1. Krankheitsverlauf	12
2. Stadieneinteilung	13
3. Begleitkrankheiten	14
a) DK der Fußsohle	14
b) Induratio penis plastica	15
c) Knuckle pads und Keloide	16
4. Differentialdiagnostische Erwägungen	17
V. THERAPIE	18
1. Chirurgisch	18
2. Konservativ	19
a) Corticoide	20
b) Vitamin E	20
c) Strahlenbehandlung	21

	Seite
VI. ERGEBNISSE	22
1. Hinweise zur Strahlentherapie, Bestrahlungs- daten (Röntgentherapeutisches Vorgehen)	22
2. Altersverteilung	23
3. Lokalisation	25
4. Krankheitsstadien und Strahlendosis	26
VII. DISKUSSION	33
1. Radium oder Röntgenstrahlen	33
2. Welche Bestrahlungsbedingungen sind emp- fehlenswert?	36
3. Abhängigkeit des Behandlungsergebnisses vom Stadium der Erkrankung und von der Strahlengesamtdosis	39
4. Chirurgische Ergebnisse	44
5. Zusammenfassender Vergleich zwischen Rönt- genweichstrahlbehandlung und chirurgischen Verfahren	45
VIII. ZUSAMMENFASSUNG	47
IX. LITERATURVERZEICHNIS	49
X. LEBENS LAUF	60

DIE DUPUYTREN'SCHE KONTRAKTUR UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER RÖNTGENWEICHSTRAHLTHERAPIE

I. EINLEITUNG

Die Dupuytren'sche Kontraktur (DK) wurde zum ersten Mal 1614 von dem Baseler Anatomen Felix Plater beschrieben. Fast 200 Jahre später veröffentlichte der Chirurg Baron Guillaïn de Dupuytren (1832) eine ausführliche klinische und anatomische Beschreibung dieser später unter seinem Namen bekannt gewordenen Erkrankung.

Seither wurde eine große Zahl von Arbeiten über die D.K. veröffentlicht und in zum Teil sehr umfangreichen Werken erweiterte man die Einsicht in das Krankheitsgeschehen.

Doch auch heute herrscht noch keine Einigkeit über das pathologische Geschehen, die Einordnung der DK in eine festumrissene Krankheitsgruppe, oder über die einzuschlagende Behandlung.

Die DK ist zwar im dermatologischen Krankengut eine relativ seltene Krankheit, aber in allgemein-medizinischen Statistiken werden Häufigkeitsangaben zwischen 1 - 2 % gemacht (Beck, 1949; Reifferscheidt, 1957). Bei einer Untersuchung an 80 000 ambulanten Patienten eines Münchner Krankenhauses konnte bei 1,7 % eine DK diagnostiziert werden (Schnitzler, 1935). Andere Statistiken mit besonderem Krankengut erreichen Werte bis zu 10 % (Wenzl, 1950), doch erklären sich diese Zahlen mit dem hohen Alter der untersuchten Patientengruppe. Early (1962) gibt unter Männern von 15 - 24 Jahren eine Häufigkeit von 0,1 % an. Bei Männern über 75 Jahren steigt diese Zahl auf 18,1 % an. Bei Frauen liegt der Krankheitsbeginn wesentlich später; bei 45- bis 54jährigen sind 0,5 %, bei über 75jährigen 9 % betroffen. Geht man von einer Morbidität von 2 % aus, so leben in der Bundesrepublik Deutschland etwa 1 Million Dupuytren Kranker. Die Kontraktur wird jedoch nicht immer als Krankheit empfunden.

Ziel der Arbeit: Wir wollen in dieser Arbeit auf eine Behandlungsmethode der DK aufmerksam machen, die erstmals vor 50 Jahren veröffentlicht wurde (Solomon, 1925). Sie wurde bei mehreren hundert Patienten erfolgreich angewendet, fand jedoch bis heute keine allgemeine Anerkennung (Millesi, 1965).

Wir haben deshalb in unserem Krankenblattarchiv die Unterlagen von allen in unserem Haus, der Dermatologischen Klinik und Poliklinik der Universität München, durchgeführten Strahlenbehandlungen der DK herausgesucht und ausgewertet hinsichtlich Häufigkeit, Altersdisposition, Lokalisation und Koinzidenz mit anderen Erkrankungen. Hauptanliegen war die Erfolgskontrolle der Röntgenweichstrahlbehandlung der Dupuytren'schen Kontraktur.

Es wurden Verlaufskontrollen während der 6monatigen Behandlung, Abschlußbefund und Nachkontrollen bis 5 Jahre nach Ende der Bestrahlung zur Beurteilung des Behandlungserfolges herangezogen.

II. METHODIK

Wir werteten die Krankenblätter von 106 Patienten aus, deren DK in unserer Klinik mit Röntgenweichbestrahlung behandelt wurden.

In der statistischen Erfassung wurden berücksichtigt:

1. Das Alter bei Erkrankungsbeginn.
2. Krankheitsdauer bis zur ersten Konsultation
3. Welche Fingerstrahlen waren befallen.
4. Ein- oder beidseitiger Befall.
5. Welches Stadium.
6. Bestrahlungsdaten (Gesamtdosis; Strahlenqualität).
7. Behandlungserfolg (während der Behandlung, Abschlußuntersuchung, Nachkontrolle).
8. Waren Begleitkrankheiten bekannt.
9. Besonderheiten.

Die so zusammengetragenen Informationen wurden bei der Auswertung einzeln und als Fragenkombination berücksichtigt, um in Zukunft noch klarer sagen zu können, bei welchem Stadium der Erkrankung je nach Vorgeschichte und sonstigen anamnestischen Angaben eine Strahlenbehandlung sinnvoll erscheint.

Am Anfang der Arbeit wird versucht, einen Überblick über Anatomie, Histologie, Ätiologie, Pathogenese und Klinik der DK zu geben. Im Therapieteil werden zunächst konservative und chirurgische Behandlungsmethoden erwähnt, bevor auf die Strahlenbehandlung im einzelnen eingegangen wird. Die gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend mit den publizierten Ergebnissen anderer Untersuchungen verglichen und diskutiert.

III. VORBEMERKUNGEN ZUR DUPUYTREN'SCHEN KONTRAKTUR

1. Anatomie der Palmar Aponeurose

Die Anatomen beschreiben die Palmaraponeurose im allgemeinen als eine dreieckige glatte Sehnenplatte. Die Diskrepanz zwischen dieser einfachen anatomischen Beschreibung und der Lage der Kontrakturstränge bei der DK führte zu einer Erweiterung des Begriffes der Palmaraponeurose. Neuere Beschreibungen unterscheiden folgende Fasersysteme (Millesi, 1965; Stack, 1970):

- a) Längsfasern, die zum Teil aus der Sehne des Musculus palmaris longus entstammen, zum Teil am Lig. carpi transversum entspringen und zu den Fingerbasen ziehen.
- b) Quere Fasern festigen die Hohlhandsehne in querer Richtung. Sie sind im distalen Anteil stärker ausgebildet. Zusammen mit einigen schrägen Fasern bilden sie die Zwischenfingerfalten.
- c) Oberflächliche Fasern laufen schräg zur Haut. Besonders zahlreich sind sie über den Metacarpalköpfchen. Das feste Haften dieser Fasern an der Haut erzeugt bei der DK die Grübchenbildung der palmaren Haut. Nur durch eine spezielle Präparationstechnik lassen sich diese Fasern und ihre Zugehörigkeit zur Aponeurose darstellen (Millesi, 1959).
- d) In die Tiefe reichende Septen bilden die 8 Kanäle für die Beugesehnen bzw. die Nerven- und Gefäßstränge und gewinnen in der Tiefe Anschluß an die tiefe Hohlhandfaszie.
- e) Die Digitalaponeurose entsteht aus den Längsfasern der Hohlhand, die seitlich und volar der Finger weiterverlaufen (Skoog, 1948).

Bei den einzelnen Faserzügen findet man eine große Variabilität, die das operative Vorgehen so erschwert. Die Funktion der Palmar-

aponeurose ist noch nicht eindeutig geklärt (Viljanto, 1973). Eine ihrer Aufgaben ist die Verstärkung des Hohlhandbogens, sowie ein Schutz vor Überstreckung der Finger. Die Aponeurose schützt die Haut durch die straffe Befestigung vor abscherenden Verletzungen und paßt sie den verschiedenen Beugestellungen der Finger an. Der verstärkte ulnare Anteil unterstützt festes Zugreifen.

2. Pathologie und Histologie

Makroskopisch findet man am Anfang der Erkrankung zunächst kleine, multiple, knötchenförmige Anschwellungen in der Aponeurose. Anschließend kommt es durch Zugrundegehen von elastischen Fasern zu Schrumpfungsprozessen, die wiederum zu den typischen Hauteinziehungen führen. Sie sind durch die, von der oberflächlichen Aponeurosenschicht zur Haut ziehenden Faserstränge bedingt. Durch Wachstum der Knoten und Neubildung von Bindegewebe entstehen schließlich die zu den Fingern ausstrahlenden, derben und verdickten Stränge. Diese führen letztlich unter Querfaltung der Haut zur Ausbildung der Kontraktur der befallenen Finger (Millesi, 1965).

Histologisch findet sich eine Fibroplasie mit Hyalinose.

Die Knoten von 0,5 - 1 mm Größe bestehen aus großen Fibroblasten und Fibrocyten, die bündelförmig konzentrisch gelagert sind. Sie sind der Ausgangspunkt zahlreicher kollagener und agryrophiler Fasern und umgeben von vielen kleinen Blutgefäßen (Tubiana, 1970). Die proliferierenden, fibroblastischen Plaques enthalten reichlich saure Mukopolysaccharide, die in den hyalinisierten Anteilen jedoch vermindert sind. Dafür überwiegt hier kompaktes kollagenes Gewebe (Rutishauser und Lagier, 1955).

Das Fettgewebe über der Aponeurose atrophiert und enthält Rundzellinfiltrate. Diese herdförmige Ansammlung von Lymphocyten führte zur Entzündungstheorie der DK (Mayerding et al., 1936).

Da man diese Entzündungszellen eingeschlossen zwischen Kontraktursträngen findet, faßt man diesen Befund heute als resorptive Entzündung auf (Millesi, 1965).

Mikrohämorrhagien und Ablagerungen von Eisenpigment findet man in 10 % der Fälle in zellreichen Gewebeabschnitten. Das Pigment kann intra- oder extrazellulär liegen und wird als Folge einer interstitiellen Hämorrhagie gedeutet. Ob diese Blutungen der DK vorausgehen oder im Rahmen dieser Erkrankung ablaufen, ist umstritten. Skoog (1948) betrachtete die Pigmentablagerung, die präkollagenen Fasern und die Faserbrüche als Folge von traumatischen Rissen mit kleinen Blutungen.

Im Tierversuch an Rhesusaffen konnten durch Traumatisierung der Palmaraponeurose die gleichen Hämorrhagien und Pigmentablagerungen erzeugt werden (Larsen et al., 1960). Der Umkehrschluß, daß durch diesen Versuch die traumatische Genese der DK nachgewiesen sei, ist unserer Ansicht nach nicht zulässig.

Die Haut der Handinnenfläche ist fest mit den Knoten und Strängen verwachsen und zeigt eine leichte Epidermishypertrophie. Die Papillen sind abgeflacht und an den Stellen der Haut, die mit den Kontraktursträngen adhärent sind, findet man Hyperkeratosen (Rutishauser u. Lagier, 1955).

3. Ätiologie

Die Ätiologie der DK ist trotz einer großen Zahl von Untersuchungen immer noch nicht klar. Man kann die Theorien zur Entstehung dieser Erkrankung in 5 Gruppen einteilen:

a) Erbllichkeit

Eine familiäre Neigung zu dieser Krankheit wurde von verschiedenen Autoren berichtet. (Siehe Tabelle Nr. 1)

Tab. 1 Untersuchungen zur Erbllichkeit der DK

<u>Untersucher/Jahr</u>	<u>Patientenzahl</u>	<u>Familiäre Beteiligung</u>
Keen 1881	198	26 %
Maurer 1936	200	6 %
Skoog 1948	50	44 %
Conway 1954	59	6 %
Millesi Speiser 1964	265	27 %
Joannovich u. Wilflingseder 1973	432	8,7 %

Diese zwischen 6 % und 44 % schwankenden Angaben für die familiäre Häufigkeit der DK erklären sich durch unterschiedlich altes Patientenkollektiv, nicht immer gezielte Befragung der Patienten in dieser Richtung und schlechtes Erinnerungsvermögen alter Leute an die Krankheiten der Eltern oder Großeltern.

Die Erbllichkeit läßt sich auch bei Untersuchungen an eineiigen Zwillingen nachweisen.

Die vererbte DK zeigt einen unregelmäßigen dominanten Erbgang mit geringer Expressivität. Diskutiert wird ein dominantes, aber inexpressives Gen. (Van den Bosch, 1955)

Der Nachweis der Kopplung der Vererbung an Rhesusfaktoren des Blutes (Graubard, 1954), oder Geschlechtschromosomen (Skoog, 1948) wurden durch andere Untersuchungen widerlegt (Millesi, 1965).

b) Trauma

Von wenigen Autoren wird das Trauma als alleinige oder hauptsächliche Ursache der DK dargestellt (Skoog, 1948). Für die traumatische Genese der DK sprechen die Geschlechtsverteilung der Erkrankung. Männer*erkranken öfters als Frauen, entsprechend der

häufigeren körperlichen Arbeit der Männer.

Wiederholte Traumen summieren sich in ihrer Wirkung, was die Altersverteilung der Erkrankung erklären könnte. Der Erkrankungsbeginn oder eine wesentliche Verschlechterung einer bestehenden DK erfolgen oft nach Verletzungen an Hand oder Arm (Hueston, 1968).

Gegen das auslösende Trauma spricht:

1. Geistig Arbeitende erkranken genauso häufig an DK wie körperlich Arbeitende.
2. Die allgemeine Häufigkeit der Krankheit von 2 % in der Bevölkerung entspricht nicht dem Prozentsatz der schwer körperlich Arbeitenden.
3. Die traumatische Genese erklärt nicht den bevorzugten Befall des 4. Fingerstrahls, denn bei der körperlichen Arbeit wird der radiale Rand der Aponeurose stärker als der ulnare belastet.
4. Die DK befällt zu 40 % - 60 % beide Hände, obwohl Traumen selten beidseits auftreten.
5. Die Begleitkrankheiten der DK (Induratio penis plastica, Knuckle pads) werden nicht durch Traumen erklärt.

Diese Argumente, belegt durch eine gründliche Untersuchung an körperlich arbeitenden Dupuytren Patienten (Fisk, 1970), widerlegen nach unserer Ansicht die traumatische Ätiologie.

c) Neurogene Ätiologie (Mumenthaler, 1970)

Als auslösende Faktoren betrachtet die neurogene Theorie eine Schädigung des N. ulnaris, Neuritiden, Tabes dorsalis, multiple Sklerose, progressive Paralyse, Apoplex und Epilepsie. Besonders diskutiert wird heute eine Schädigung des N. ulnaris.

Für die neurogene Ätiologie spricht:

1. Die bevorzugte Erkrankung der vom N. ulnaris innervierten Finger.
2. Die entwicklungsgeschichtliche Abstammung der Palmaraponeurose vom ulnar innervierten M. contrahens manus.
3. Die Seitenverteilung der chronischen Ulnarisschädigung entspricht der Seitenverteilung der DK.
4. Bei 85 % der DK Patienten sind radiologisch Veränderungen der HWS festgestellt worden. Es waren überwiegend cervikale Spondylarthrosen (Geldmacher, 1970). Diese Schädigungen im unteren HWS-Bereich liegen im Austrittsbereich des N. ulnaris.
5. Die Nervenleitgeschwindigkeit im N. ulnaris war bei Patienten mit DK signifikant erniedrigt.

Gegen die neurogene Ätiologie spricht:

1. HWS-Veränderungen sind im vorgerückten Alter häufig und nur bei einem geringen Teil der Patienten findet man eine DK.
2. Bei einem Teil der DK Patienten lassen sich keine neurologischen Veränderungen nachweisen.
3. Nur ein kleiner Teil der Patienten mit Ulnarisschädigung entwickelt eine DK.

Eine Erweiterung dieser Theorien brachte der Gedanke, daß ein veränderter Gefäßmuskeltonus als konstitutioneller Faktor auslösend für die Krankheit ist. Mit einer neuen Methode zur Venenverschlußpletysmographie konnte ein signifikant erhöhter Gefäßspasmus bei 80 % der DK Patienten festgestellt werden. Bei 10 % war die Fingerdurchblutung normal, bei 10 % bestand eine Minderdurchblutung. Im Vergleichskollektiv waren nur 10 % Gefäßspasmen nachweisbar (Bauer et al., 1974).

Die Bedeutung dieser Feststellung muß jedoch eingeschränkt

werden, da keine Korrelation zum Umfang und Progredienz der Erkrankung besteht.

d) Stoffwechselstörungen

Die Häufigkeit der DK scheint bei gleichzeitigem Bestehen von chronischen Erkrankungen erhöht zu sein. Daraus wurde ein gemeinsamer ätiologischer Faktor abgeleitet. Am besten bekannt ist der Zusammenhang mit alkoholischer Leberzirrhose. Bei Patienten mit alkoholischen Lebererkrankungen findet man 25,6 % mehr Fälle mit DK als bei nicht alkoholischen Leberschäden (Hueston, 1963). Nicht geklärt ist die Frage ob der Alkohol, oder primär die gestörte Leberfunktion auslösend für die Hypertrophie der Palmarfaszie ist.

Während in der Altersgruppe der 60- bis 70jährigen etwa 3 - 4 % einen manifesten Diabetes mellitus aufweisen, fand man unter 100 DK Patienten, die aus einem gemischten Krankengut stammen, bei 25 % einen manifesten Diabetes, bei 27 % einen latenten und bei 29 % eine möglicherweise latente diabetische Stoffwechselslage (Rhomborg, 1967).

Auch die freien Fettsäuren und Phospholipide waren signifikant erhöht. Unter den anderen Laborwerten findet man regelmäßig erhöhte Serumwerte für Leucinaminopeptidase (LAP), Glutamyltranspeptidase (γ -GT) und alkalische Phosphatase (AP) (Viljanto, 1973).

e) Verschiedene Theorien

Bis zum Jahre 1950 berichteten einzelne Untersucher über den Zusammenhang zwischen DK und dem rheumatischen Formenkreis. Koinzidenzwerte zwischen 20 und 84 % wurden ermittelt. Nachdem man heute über die rheumatischen Erkrankungen besser Bescheid weiß und exakte Definitionen der einzelnen Krankheiten bestehen, wird ein Zusammenhang zwischen Rheuma und DK abgelehnt (Millesi, 1965;

Joannovich und Wilflingseder, 1973).

Millesi (1959) äußerte die Ansicht, daß die Zellproliferation als Reaktion auf Veränderungen der kollagenen Fasern erfolge. Ein immunologischer Vorgang könnte einer der denkbaren Mechanismen sein. Es lassen sich tatsächlich bei einem Teil der DK Patienten Hautreaktionen durch intrakutane Injektion einer Aufschwemmung von Kontrakturgewebe auslösen. Chytilova (1970) bewies, daß durch immunologische Vorgänge ein Keloid entstehen kann. Kipikasa (1967) bewies bei dem verwandten Formenkreis der Kollagenosen, daß das Fibrinoid, das man dabei findet, ein Präzipitat von $\alpha_2 + \beta$ -Globulinen mit dem Fibrinogen ist. Geldmacher (1970) fand bei Kontrolluntersuchungen im Gegensatz zu diesen keine immunologischen Phänomene.

Die Diskussion ob die DK als Folge einer autogenen Sensibilisierung aufzufassen ist, ist also noch vollkommen offen.

Zusammenfassend kann man zur Ätiologie und Pathogenese sagen, daß bisher noch keine Theorie besteht, die alle Fragen dieser Krankheit zufriedenstellend erklärt. Dies wird erst möglich, wenn weitere Kenntnisse über die Struktur und Stoffwechsel des kollagenen Gewebes bestehen.

IV. KLINISCHES BILD

1. Verlauf

Die Krankheit beginnt mit einer schmerzlosen Verdickung der Aponeurose oder Knotenbildung unter der Haut der Hohlhand. Die häufigste Lokalisation der beginnenden Veränderung ist über dem 4. Mittelhandknochen. Die Haut wird an der Knotenbildung adhärent und es entsteht eine quere Hautfalte. Mit fortschreitender Erkrankung finden wir zunehmend Hauteinziehungen und beginnende Strangbildung längs der Beugesehnen der Finger. Anfangs treten keine Beschwerden oder Bewegungsbehinderungen auf, und deshalb bemerken viele Patienten das Frühstadium der DK überhaupt nicht. Die Bewegungsbehinderung beginnt mit einer leichten endgradigen Streckhemmung im Fingergrundgelenk. Unter Größenzunahme der Knoten- und Strangbildung in der Hohlhand kommt es zur stärker werdenden Beugung im Grundgelenk. Später ist auch das proximale Interphalangealgelenk betroffen, während das Fingerendglied kompensatorisch überstreckt wird. Der Endzustand ist ein vollkommen bewegungsunfähig in der Hohlhand liegender Finger.

Die Intensitätszunahme dieser Veränderungen geht meist sehr langsam voran. Häufig werden nacheinander verschiedene Finger einer oder beider Hände betroffen, so daß man verschiedene Stadien der Kontraktur bei einem Patienten antrifft. Die Erkrankung kann zeitweise zum Stillstand kommen, ja es wurde sogar eine spontane Rückbildung beschrieben (Moser, 1936).

In der Regel schreitet die DK jedoch unterschiedlich schnell fort. Verläufe zwischen wenigen Jahren bis zu 30 Jahren sind keine Raritäten. In wenigen Fällen berichten die Patienten über konstante Schmerzen, taubes Gefühl oder Stechen in der Hohlhand. Auch bei fortgeschrittener Kontraktur ist jedoch Schmerz die Ausnahme. Die Patienten kommen zum Arzt wegen bei der Arbeit störender Einziehungen der Finger.

2. Stadieneinteilung

Um den Verlauf der Krankheit besser kontrollieren zu können und um die Erfolge der verschiedenen Therapiearten in Abhängigkeit von dem Ausgangsbefund vergleichen zu können, ist eine Einteilung in Stadien nötig. In den neuesten Veröffentlichungen hat sich die Einteilung Wilflingseders (1971) allgemein durchgesetzt. Es ist eine Klassifikation nach chirurgischen Gesichtspunkten, die den Grad der Kontraktur ebenso wie die Hautbeteiligung berücksichtigt.

Tab. 2 Klassifikation und Stadien der DK nach Wilflingseder, 1971

	Faszie	Haut
Stad. I	Knoten	a) verschieblich
Stad. II	Knoten und Kontraktur	b) nicht verschieblich
Stad. III	Knoten, Kontraktur, Versteifung	c) exulceriert

Da unser Patientengut 20 Jahre zurückreicht und anhand der alten Krankenblätter eine Stadienzuordnung nach Wilflingseder nicht immer sicher möglich war, halten wir uns in dieser Arbeit an eine seit Jahren bewährte Einteilung zur Verlaufskontrolle (Iselin, 1955):

- I In der Hohlhand tastbare und nicht selten druckschmerzhaftes Knoten oder Stränge mit Übergang zur Beugekontraktur im Fingergrundgelenk.
- II Beugekontraktur im Fingergrundgelenk.
- III Beugekontraktur auch im proximalen Interphalangealgelenk.
- IV Hochgradige Beugekontraktur im Grundgelenk und proximalen Interphalangealgelenk und Überstreckung im distalen Interphalangealgelenk.

Tab. 3 Stadieneinteilung der DK nach Iselin, 1955

3. Begleitkrankheiten

a) DK der Fußsohle

Eine häufige Begleitkrankheit der DK, die vom Patienten kaum bemerkt wird, ist die Kontraktur der Plantarfaszie. Die Strang- und Knotenbildung erfolgt auf der Innenseite der Fußsohle im Fußgewölbe, führt nicht zur Einziehung oder Bewegungseinschränkung der Zehen. Auf Befragen wird oft nur umschriebener Druckschmerz angegeben. Das histologische Bild gleicht dem der DK der Palmaraponeurose, doch ist die Haut nicht in den Krankheitsprozeß einbezogen, so daß auch die Einziehungen in der Umgebung der Knoten entfallen.

Durchschnittsalter und Geschlechtsverteilung entsprechen der DK der Hand.

In der Literatur findet man folgende Angaben über gemeinsames Auftreten von DK an Händen und Fußsohlen:

Tab. 4 Gemeinsames Auftreten der DK an Hand und Fußsohle

Untersucher	Jahr	Untersuchte Patienten	DK der Fußsohle	%
Meyerding HW	1936	273	4	1,5
Lund	1941	361	25	6,9
Bunell	1944	87	3	3,5
Skoog	1948	43	10	23,2
Wielinger	1961	123	7	5,4
Millesi	1965	263	30	11,4
eigene	1975	106	3	2,8

Die DK der Fußsohle erfordert nur dann ärztliches Eingreifen, wenn das Ausmaß der Knotenbildung so groß ist, daß Schmerzen beim Gehen entstehen. Dies ist selten der Fall und die Therapie der Wahl ist die Operation. Die Zahl der operierten Fälle

ist jedoch zu klein, um entweder eine begrenzte oder eine ausgedehnte Excision empfehlen zu können.

b) Induratio penis plastica (Peyronie'sche Krankheit)

Das charakteristische Kennzeichen dieser Erkrankung ist die Bildung einer verhärteten, scharf abgegrenzten Platte in der Tunica albuginea der Schwellkörper. Diese normalerweise auf den dorsalen Bezirk des Penis begrenzte Erkrankung umfaßt mitunter auch Septum und seitliche Anteile der Corpora cavernosa. Die Sklerosierung der genannten Anteile geht manchmal in Verknorpelung oder Verknöcherung über. Subjektive Symptome sind Abknickung und Schmerz im erigierten Penis.

Das histologische Bild der Induratio penis plastica (Ipp) ist dem der DK sehr ähnlich. Über das gemeinsame Vorkommen findet man in der Literatur der letzten 50 Jahre Prozentangaben zwischen 1 % und 3 %.

Tab. 5 Gemeinsames Auftreten von DK und Ipp

Untersucher	Jahr	Patienten	Zahl der Ipp	%
Costilhes	1885	86	1	1,2
Bunell	1944	87	3	2,9
Hueston	1963	244	6	2,7
Millesi	1965	263	6	2,4
eigene	1975	84 Männer	28	33,3

Unter den Patienten mit Ipp findet man etwa bei 10 % gleichzeitig eine DK.

c) Knuckle pads und Keloide

Die Fingerknöchelpolster (knuckle pads) sind fibröse Bindegewebsvermehrungen auf der Streckseite der proximalen Interphalangealgelenke, die an einem oder mehreren Fingern auftreten. Sie sind an den Strecksehnen adhärent, stören aber die Beweglichkeit nicht, da sie nicht am Knochen haften. Eine Erklärung warum die Knuckle-pads nur am proximalen Interphalangealgelenk auftreten, könnte die anatomische Beobachtung (Skoog, 1948) sein, daß die Fasern der Palmaraponeurose schräg auf die Dorsalseite des proximalen, nicht aber des distalen Fingergelenkes ziehen.

Die Histologie der Fingerknöchelpolster gleicht weitgehend den Veränderungen der DK. Wie häufig die DK mit Knuckle-pads vergesellschaftet sind, ist aus Tabelle 6 ersichtlich.

Tab. 6 Gemeinsames Auftreten der DK und Knuckle pads.

Untersucher	Jahr	Patienten	Knuckle-pads	%
Skoog	1948	50	22	44
Millesi	1965	263	109	41,5
eigene	1975	106	0	0
Untersuchung				

Bei Patienten mit rezidivierender DK fand Hueston 1963 in 75 % Knuckle pads, während es bei rezidivfreien Patienten nur in 20 % der Fall war. Millesi (1965) konnte diesen Zusammenhang nicht bestätigen.

Unterschiedliche Ansichten findet man über den Zusammenhang zwischen DK und Keloiden. Zur Vermeidung von Narbenkeloiden empfiehlt Iselin (1955) nach Dupuytren Operationen vorbeugende Radium-Be-strahlungen. Die Gegner dieser Theorie (Millesi, 1965) betrachten

das kombinierte Auftreten beider Erkrankungen als zufällig und lehnen die prophylaktische Bestrahlung ab. Es fehlen bisher gezielte Untersuchungen, die diesen Zusammenhang an einem großen Patientengut abklären. Für die Zusammengehörigkeit von Keloiden und DK spricht die ähnliche Histologie und das gleich gute Ansprechen der Strahlentherapie, dagegen die seltene Beschreibung von Narbenkeloiden nach Operationen von Dupuytren Händen.

Von einzelnen Beschreibern wurde noch aus der Gruppe der Polyfibromatosen die Fibrosis mammae virilis und die Periarthritis humeroscapularis (Volkman, 1960) in Verbindung mit der DK gebracht. Es scheint sich dabei um Einzelbeobachtungen zu handeln.

4. Differentialdiagnostische Erwägungen

Die DK ist auch im Anfangsstadium leicht zu diagnostizieren. Die Einziehungen der Haut, die Knoten- und Strangbildung der Palmaraponeurose sind typisch und unterscheiden sie klar von folgenden Krankheiten bei differentialdiagnostischen Überlegungen:

- a) Angeborene Beugstellung der Finger; es fehlt der Kontrakturstrang in der Hohlhand und außerdem gibt es den Morbus Dupuytren nie angeboren.
- b) Traumen, die längliche Narben hinterlassen, können eine DK imitieren. Die Wertigkeit dieser Verletzungen ist jedoch in der Anamnese abzuklären.

Sehnenverletzungen können eine Beugstellung im Grundgelenk erzeugen. Ebenso Zustände nach Frakturen oder Exartikulationen. Dupuytren-ähnliche Bilder entstehen manchmal nach Verbrennungen.

- c) Bei der Volkmann'schen Kontraktur bleibt das Grundgelenk gestreckt, das Interphalangealgelenk gebeugt.
- d) Rheumatische Erkrankungen und Gicht führen zu Fehlstellungen der Finger. Abklärung durch Anamnese, Inspektion, Palpation, Labor, Röntgen.
- e) Tumore der Hohlhand sind sehr selten. Abklärung nur histologisch möglich.

V. THERAPIE

1. Chirurgische Therapie

Auf der Suche nach einer Operationsmethode mit gutem funktionellem Ergebnis, geringer Komplikationsrate und geringer Rezidivquote wurden zahlreiche Wege versucht, doch besteht bis heute keine allgemein anerkannte Methode der Wahl. Man unterscheidet heute 4 grundsätzlich verschiedene Operationsmöglichkeiten:

- a) Fasziotomie: Bei diesem Vorgehen wird der Kontrakturstrang nur durchtrennt und verbleibt in der Hohlhand. Die Fasziotomie kann subcutan oder offen durchgeführt werden. Die Beweglichkeit der Finger wird wesentlich gebessert, doch besteht sowohl die Gefahr der Wiedervereinigung der durchtrennten Stränge, als auch der weiteren Ausbreitung des Kontrakturgewebes auf andere Fingerstellen. Wegen der hohen Rezidivquote wird dieser kleine operative Eingriff nur für ältere Patienten empfohlen (Hueston, 1970).
- b) Die begrenzte Excision ist ebenfalls eine Operationsmethode für langsam progrediente DK, die sich nur an einem Finger befinden. Hier wird der jeweilige Kontrakturstrang excidiert. Auch bei dieser Methode besteht die Gefahr, daß sich aus der verbliebenen Aponeurose neues Kontrakturgewebe entwickelt (Millesi, 1965).
- c) Dieses Restgewebe versucht die partielle Fasziektomie weitgehend zu entfernen. Ausgehend von der Erkenntnis, daß nur die longitudinalen Fasern der Aponeurose erkranken, nicht jedoch die queren Züge, versucht diese Operationsmethode die Längsfasern möglichst vollständig bis zum Fingergrundgelenk zu entfernen. Geschont werden die queren Fasern und die Sehnenbögen der tiefen Hohlhand. Bei dieser Art ist die Wundhöhle nicht zu groß, ein Teil des festigenden Bindegewebes der Hohlhand bleibt erhalten und ergibt nach der Wundheilung

eine belastungsfähige Unterlage der Haut (Zachariae, 1969).

- d) Den ausgedehntesten Eingriff stellt die komplette Fasziektomie dar. Hier wird angestrebt, die Palmaraponeurose mit allen Bindegewebssträngen und möglichst mit allen Ausläufern zur Handwurzel und auf die Finger vollständig zu entfernen. Es wurde sogar versucht, die über den Kontrakturstellen liegende Haut komplett zu entfernen und anschließend frei zu transplantieren (Hueston, 1970; Wilhelm, 1970).

Die Tendenz geht heute wieder weg von radikalen Eingriffen, da die Komplikationsraten zu hoch waren. Man nimmt einen höheren Prozentsatz an Rezidiven in Kauf, vermeidet aber einen Teil der Wundheilungsstörungen durch Nekrosen, Infektion oder Narbenkontrakturen (Zachariae, 1969).

Bevorzugt wird die partielle Fasziektomie und man erreicht bei 30 % ein sehr gutes, bei 30 % ein gutes, bei 30 % ein befriedigendes und bei 10 % ein schlechtes Ergebnis.

Im Diskussionsteil dieser Arbeit wird auf die Indikationsstellung und Rezidivquote im Vergleich zur Strahlentherapie noch eingegangen.

2. Konservative Therapie

Eine ganze Reihe von konservativen Behandlungsvorschlägen, die seit der Erstbeschreibung dieses Krankheitsbildes gemacht wurden, haben für uns heute nur noch medizin-historische Bedeutung. So beschrieb Verrall (1928) die passive Strecktherapie. Mit Injektionen von Thiosamin (Longemann, 1904), Humanol, eine sterile Lösung menschlichen Fettes (Stahnke, 1927), Pepsinlösungen (Hesse, 1931), Kupfersulfat (Hordinski, 1917) und Pankreasextrakten (Sachs, 1922) suchte man Heilung.

Von den lokal injizierten Mitteln bewährten sich nur die Corticoide.

a) Corticoidtherapie

Coste und Weisenbach (1953) injeztierten Hydrocortison in die knotigen Verdickungen der Palmaraponeurose und erzielten sogar bei fortgeschrittenen Fällen Erfolge.

Zachariae und Zachariae (1956) berichten über eine erfolgreiche Behandlung durch die Injektion von 4 x 25 mg Hydrocortison innerhalb eines Monats. Sie beschreiben, daß die Knoten weicher werden und berichten von verbesserter Streckfähigkeit.

Um die Schmerzen der Injektionen zu lindern, wurde die Kombination mit Lokalanästhetika empfohlen. Kein Unterschied des Behandlungsergebnisses ergab der Vergleich zwischen Hydrocortison-Acetat und Prednisolon-Acetat.

Die Injektion erfolgte sowohl in die Kontrakturstränge, als auch in die Umgebung. Als positives Ergebnis wurde ein Stillstand der Krankheit und Erweichung fibröser Stränge und Knoten erzielt (Heim, Buchberger, 1960).

Einig sind sich alle Autoren, daß zufriedenstellende Ergebnisse nur in Frühstadien der Krankheit ohne Kontraktur zu erzielen sind. Das Ziel dieser Therapie ist die Krankheit im Frühstadium zum Stillstand zu bringen. Die Infiltrationstherapie mit Cortison zeigt in diesem kleinen Patientenkollektiv gute Ergebnisse, doch sollte, bevor man diese Therapieform allgemein empfiehlt, die Untersuchung an einer größeren Zahl von Patienten und unter einer längeren Nachbeobachtung durchgeführt werden.

b) Vitamin E-Therapie

Eine weitere Therapieform der Frühfälle ist die von Steinberg (1946) vorgeschlagene Vitamin E-Gabe. Er erzielte bei 22 Patienten eine deutliche Besserung nach einer täglichen Vitamin E-Dosis von 600 mg. Voraussetzung für diese Behandlung ist ein Therapiebeginn im 1. Stadium der DK, und die kontinuierliche

Einnahme einer Erhaltungsdosis von 50 mg Vitamin E über Jahre hinweg (Steinberg, 1946).

Diese Ergebnisse wurden von Gohrbrand (1955), Reifferscheidt und Mattis (1951), Kirk und Chieffy (1952), Dahmen und Kerckhoff (1966) bestätigt. Langstone und Badre (1948), King (1949), Venturini (1960) konnten die Erfolge dieser Therapie nicht bestätigen und lehnten sie ebenso ab, wie Keining, Braun-Falco (1969). Das Versagen der Tocopheroltherapie wird von der Steinberg'schen Schule durch zu niedrige Dosen von Vitamin E, zu kurzer Dauer oder durch zu späten Behandlungsbeginn entschuldigt.

In unserer Klinik liegen keine Erfahrungen mit Vitamin E vor, da wir in Frühfällen die Röntgentherapie bevorzugen.

c) Strahlentherapie

Die nach unserer Ansicht beste Therapieform der Frühfälle ist die Strahlenbehandlung. Sie wird in unserer Klinik seit 23 Jahren mit Erfolg durchgeführt und in der restlichen Arbeit setzen wir uns überwiegend mit der Strahlentherapie auseinander.

VI. ERGEBNISSE DER STRAHLENBEHANDLUNG

1. Hinweise zur Strahlentherapie; Technisches Vorgehen

Die dritte nicht chirurgische Behandlungsmethode der DK, die Strahlenbehandlung, ist in unserer Klinik bei allen Frühformen dieser Krankheit die Methode der Wahl.

Im Rahmen dieser Arbeit kann nicht ausführlich auf die physikalischen Grundlagen der Strahlenbehandlung eingegangen werden. Dazu sei auf die Handbücher der medizinischen Radiologie (z. B. von Wachsmann, 1970) oder auf das für die dermatologische Praxis ausgerichtete Buch: "Dermatologische Röntgentherapie" von O. Braun-Falco und S. Lukacs (1973) verwiesen.

Vorangestellt werden soll jedoch eine kurze Einführung in das Prinzip der Röntgenweichstrahlbehandlung.

Erst durch die Konstruktion der berylliumgefensterten Röntgenröhre war bei einer Röhrenspannung von 13 - 50 kV eine weiche Strahlenart durch Röntgengeräte erzeugbar. Diese weichen Strahlen wurden normal von den Austrittsfenstern anderer Röhren absorbiert (Eigenfilterung). Hier ist schon ein Charakteristikum dieser Strahlung angesprochen, sie wird durch Materialien mittlerer Dichte bereits stark geschwächt. Auf die Haut angewendet bedeutet dies, daß die Strahlenart einen steilen Dosisabfall im Gewebe erleidet.

Als Röhrenspannung wurde bei der Therapie der DK 50 kV gewählt. Die Filterung der erzeugten Strahlung erfolgte mit 2,0 mm Aluminium und zum Schutz vor zu weicher Strahlung, die unnötig hautbelastend wäre, 2,0 mm Cellonfilter. Der Focushautabstand betrug 15,0 - 30,0 cm.

Damit ist eine gleichmäßige Oberflächendosis auf der nicht ganz ebenen Handfläche gegeben. Zur Einhaltung des exakten Abstandes wurden ein Glas- oder Metalltubus verwendet, der durch eine Blei-

folienhülle zusätzlich die Streustrahlung abhält. Die so erzeugte Strahlenqualität hat eine Halbwertschichtdicke (HWD) von 1,4 mm Aluminium oder eine Gewebahalbwertstiefe (GHWT) von 12,0 - 15,0 mm. Die nicht erkrankte Umgebung der Handfläche wurde mit Blei abgedeckt.

Außerdem war die Hand auf einer Bleigummifolie von 0,5 mm Blei-äquivalent gelagert und der Zentral-Strahl des Röntgengerätes vom Patienten weggerichtet.

Wir arbeiten in unserer Klinik seit 1953 mit dem Dermopan Gerät der Firma Siemens. Die oben angeführten Bestrahlungsdaten waren in der gesamten Zeit konstant.

Unsere Patienten wurden an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit je 400 R bestrahlt. Diese Kurzserie wurde nach jeweils 8 Wochen wiederholt, bis eine Gesamtdosis von 2400 oder 3200 R erreicht war. Früher wurde in wenigen Fällen die Gesamtdosis von 4000 R verabreicht.

Die Röntgentherapie wurde in unserer Klinik nur bei Frühfällen der DK durchgeführt und so befanden sich bis auf wenige Ausnahmen, die später erörtert werden, alle Patienten im Stadium I nach Iselin. Bestrahlt wurden nur die tast- oder sichtbar erkrankten Bezirke. Die nicht betroffene Aponeurose wurde nicht prophylaktisch bestrahlt.

2. Altersverteilung

Auswertungsgrundlage dieser Untersuchung waren die Krankenblattaufzeichnungen aus unserer dermatologischen Röntgenabteilung und der Ambulanz der Poliklinik. Seit Einführung der Röntgenweichstrahltherapie an der Dermatologischen Uniklinik München im Jahr 1953 wurden bis 1974 106 Patienten mit DK bestrahlt. Es waren 84 Männer und 22 Frauen, die folgende Altersverteilung aufwiesen:

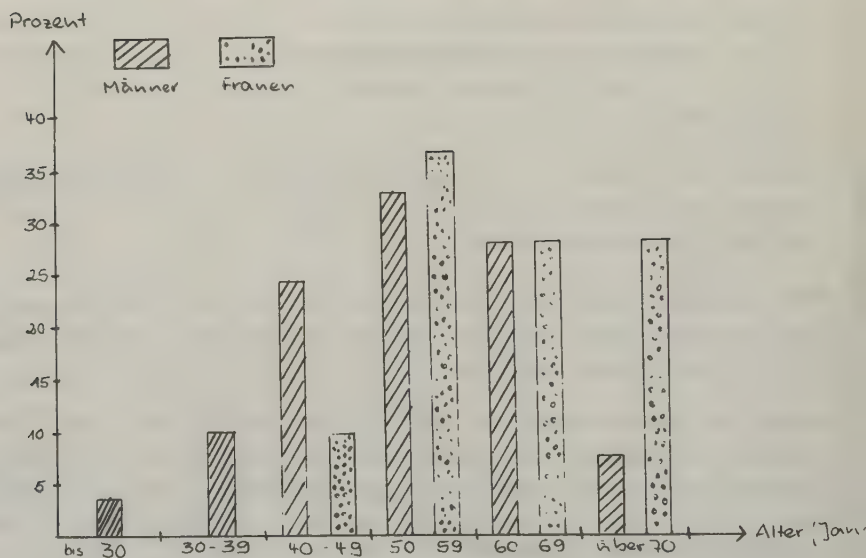


Abb. 1 Prozentuale Altersverteilung bei unseren Patienten

Das Durchschnittsalter der 84 Männer betrug 53 Jahre. 28,6 % der Patienten konnten nicht angeben wie lange die Krankheit schon bestand, bei den restlichen 71,4 % ergab sich eine mittlere Krankheitsdauer von 3 Jahren und 2 Monaten bis sie in unsere Behandlung gekommen waren.

Die 22 Frauen waren im Mittel 62,5 Jahre alt. 18 % von ihnen konnten nicht angeben wann die Erkrankung begann. Aus den Zeitangaben der restlichen Patientinnen errechnete sich der durchschnittliche Erkrankungsbeginn 1 Jahr vor der Behandlung.

3. Lokalisation

Beide Hände waren bei 50 % der Männer und bei 45 % der Frauen erkrankt.

Bei den 42 Männern, die nur an einer Hand einen Dupuytren hatten, war 24mal die rechte, 18mal die linke Hand betroffen.

Bei den Frauen waren die linke und rechte Hand gleich häufig erkrankt.

Es ergab sich bei keiner Patientengruppe ein Hinweis, daß die Arbeitshand früher, stärker oder an mehr Fingerstrahlen erkrankt war als die andere Hand (siehe Tabelle 7).

Tab. 7 Rechts-links Verteilung der Dupuytren'schen Kontraktur

	beide Hände	rechte Hand	linke Hand
Männer n = 84	42	24	18
Frauen n = 22	10	6	6
Männer + Frauen n = 106	52 = 49,1 %	30 = 28,3 %	24 = 22,6 %

Wir behandelten in dieser Zeit also insgesamt 158 Hände. Bei der Untersuchung, welcher Fingerstrahl am häufigsten erkrankt, erübrigte es sich aus oben angeführten Gründen, zwischen rechts und links zu unterscheiden.

Bei den Männern waren 193 Finger an 106 Händen, bei den Frauen 60 Finger an 32 Händen erkrankt.

Tab. 8 Erkrankungshäufigkeit der einzelnen Finger

	Männer n = 193	Frauen n = 60
Daumen	0,5 %	1,7 %
Zeigefinger	4,1 %	7,8 %
Mittelfinger	26,4 %	35,0 %
Ringfinger	52,4 %	48,3 %
kleiner Finger	16,6 %	7,2 %

Die Erkrankungshäufigkeit der einzelnen Finger entspricht den in der Literatur angegebenen Werten.

Der Befall von durchschnittlich 1,82 Finger bei den Männern und von 1,87 Finger bei den Frauen war also etwa gleich groß, und wir hatten ein ziemlich einheitliches Patientenkollektiv vor uns.

4. Krankheitsstadien und Strahlendosis

Unsere Patienten wiesen bei Beginn der Strahlenbehandlung folgende Stadien der Dupuytren'schen Kontraktur auf:

Tab. 9 Schweregrad der Erkrankung unserer Patienten

Pat. Zahl	erkrankte Hände	Grad I	Grad II	Grad III	nicht bestrahlt Chirurg überwiegen
Frauen:22	32	32	-	-	1
Männer:84	126	108	16	2*	2
Gesamt:106	158	140	16	2*	3

* Patienten lehnten die empfohlene Operation ab

Die Dupuytren'schen Kontrakturen II. Grades, die bei uns bestrahlt wurden, waren Frühformen des II. Stadiums, oder wie die beiden Kontrakturen III. Grades, Patienten die unsere Empfehlung sich operieren zu lassen, abgelehnt hatten.

Bei 3 unserer Dupuytren Strahlungspatienten sahen wir an der zweiten Hand eine fortgeschrittene Kontraktur III. Grades, die wir an den Chirurgen weiterverwiesen.

Als ein Problem erwies sich der große Zeitraum in der die Bestrahlung erfolgte. Bei einer Gesamtdosis von 3200 R erstreckte sich die Behandlung über 6 Monate. Ein Teil unserer Patienten, der sowieso nur geringe Beschwerden hatte und zudem schon bald die erste Besserung verspürte, ließ die Bestrahlung nicht zu Ende führen und entzog sich somit unserer Beurteilung. Die Strahlenmenge, die den Patienten bis Abbruch der Bestrahlung verabreicht wurde, reicht für eine Dauerwirkung nicht aus.

Bei 78 Patienten wurde die Bestrahlung wie geplant zu Ende geführt. Mit folgenden Strahlendosen wurden unsere Patienten behandelt:

Tab. 10 Angewandte Strahlendosis bei unseren Patienten

Gesamte Strahlendosis	Männer Pat.Zahl	behandelte Hände	Frauen Pat.Zahl	behandelte Hände	Gesamt ♂ + ♀ Pat.Zahl	behandelte Hände
fraktioniert zu 2 x 400 R in 2 Tagen mit 8wö- chigen Inter- vallen	n = 84	n = 126	n = 22	n = 32	n = 106	n = 158
Behandlung abgebros- chen	(12)	20	(4)	5	(16)	25
800R	(11)	16	(1)	1	(12)	17
1600R						
ausrei- chende Bestrah- lung	(12)	20	(4)	4	(16)	24
2400R	(44)	64	(13)	22	(57)	86
3200R	(5)	6	-	-	(5)	6
4000R						

Bereits bei der 2. Bestrahlung, also nach 8 Wochen, berichtete die Hälfte der Patienten über erste Besserungen. Die Knoten waren weicher und die Beweglichkeit schon in einzelnen Fällen erhöht gewesen. Bei der Beurteilung des Bestrahlungsergebnisses legten wir folgenden Maßstab an:

Auf der Karteikarte des Patienten mußte der Krankheitszustand vor und nach Behandlung beschrieben sein. Es sollte das subjektive Befinden des Patienten während der Bestrahlung und der abschließende Befund einer Nachuntersuchung vermerkt sein.

Die Nachuntersuchungen wurden in einem unterschiedlich großen Zeitraum durchgeführt. Die späteste Nachkontrolle wurde 5 Jahre nach Beendigung der Bestrahlung vermerkt. Diesen Anforderungen auf genaue Auswertbarkeit entsprachen nur 46,0 % der Krankenblätter unserer ausreichend bestrahlten Patienten. Das Behandlungsergebnis konnte somit nur an den Unterlagen von 29 Männern und 7 Frauen untersucht werden. Dieser Personenkreis ist nicht willkürlich ausgewählt, sondern es sind die Patienten, die konsequent zu den vereinbarten Bestrahlungs- und Kontrollterminen kamen und bei denen auch ausreichend genaue Aufzeichnungen erstellt wurden.

Von Heilung sprechen wir, wenn in der Hohlhand keine Kontrakturzeichen sicht- oder fühlbar sind;

als Besserung gilt das Weicherwerden der Knoten und Stränge mit gesteigerter Beweglichkeit;

als Stillstand bezeichneten wir den zur Ruhe gekommenen Krankheitszustand, während der gesamten Beobachtungszeit;

als Therapieversager, die Fälle, die sich weiter verschlechterten.

In unserem Patientenkollektiv sahen wir erwartungsgemäß keine Heilung. Bei 80,6 % der Patienten hatte sich jedoch der Befund gebessert und bei 19,4 % kam es zum Stillstand, der bis dahin progredienten Erkrankung. In keinem Fall hatte sich die Krankheit im Beobachtungszeitraum verschlechtert.

Eine Aufgliederung des Behandlungsergebnisses nach dem Krankheitsstadium der DK zeigt Tabelle 14 auf Seite 40 . Als bemerkenswertestes Ergebnis sei hier angemerkt, daß Männer im I. Stadium zu 88 % eine Besserung des Krankheitsbildes zeigten.

Untersucht man das Behandlungsergebnis getrennt nach Geschlechtern, so ergibt sich eine interessante Verschiebung.

Von den 29 Männern im I. und II. Stadium berichteten 25 über eine Besserung (86,2%) und 4 (13,8%) über den Stillstand der Krankheit.

Bei den 7 Frauen fühlten sich nur 4 (57,1 %) gebessert, 3mal wurde ein unveränderter Befund festgestellt.

Dieses etwas schlechtere Ergebnis bei Frauen erklärt sich möglicherweise durch das raschere Fortschreiten der Krankheit. Die Krankheitsdauer vor Beginn der Strahlentherapie war bei Frauen nur 1 Jahr gewesen, während Männer durchschnittlich 3 1/4 Jahre vorher die Krankheit bemerkt hatten. Doch auch hier war in keinem Fall, trotz des relativ schnellen Krankheitsverlaufes, ein Therapieversager dabei.

Unsere Untersuchungsergebnisse erfassen Patienten, die im I. und II. Stadium der Erkrankung mit unterschiedlicher Strahlendosis behandelt wurden. Die verschiedenen hohen Bestrahlungsdosen (entweder 2400 R oder 3200 R) richteten sich nach den wechselnden Empfehlungen in den Handbüchern der Radiologie während der 22 Jahre, über die sich diese Untersuchung erstreckt.

Wir fanden folgenden Zusammenhang zwischen Strahlendosis und Behandlungsergebnis (Tab. 11):

Tab. 11 Ergebnis bei 36 Patienten in Abhängigkeit von der Strahlendosis

Strahlendosis	Besserung			Stillstand		
			Gesamt			Gesamt
2400 R	3	-	3	2	1	3
3200 R	18	4	22	4	2	6
4000 R	2	-	2	-	-	-

Bei einer Dosis von 2400 R waren Krankheitsstillstand und Besserung des Befundes gleich häufig. Bei 3200 R fanden wir bei 22 unserer 28 Patienten (= 78,6 %) ein Erweichen der Knoten und Kontrakturstränge der Hohlhand. Bei den restlichen Patienten kam die Krankheit zum Stillstand. Mit 4000 R wurden nur 2 Hände bestrahlt, die sich beide besserten. Wir sahen jedoch in unserem Patientengut bei dieser hohen Dosis eine scheibenförmige Hyperkeratose der Handinnenfläche und warnen wegen Gefahr einer Strahlenschädigung vor dieser Dosis (siehe Abbildung 2).

Noch 2 weitere Patienten wiesen Strahlenfolgen an der Hohlhand auf. Einmal zeigte sich bereits nach der zweiten Kurzserie, also nach 1600 R, ein Erythem. Nach einem verlängerten Intervall konnte nach Abklingen des Erythems die Bestrahlung zu Ende geführt werden. Es blieb kein Dauerschaden bestehen. Die frühzeitige Strahlenschädigung legt den Verdacht nahe, daß möglicherweise das hautschonende Cellonfilter vor der Röntgenröhre vergessen wurde.

Unser dritter Fall einer geringen Strahlenschädigung zeigte nach 3200 R eine zeitweilige Infiltration der Hohlhand, die jedoch bald abheilte.



Abb. 2 Scheibenförmige Hyperkeratose nach einer Bestrahlung
mit 4000 R

Dies sind bei 78 Patienten, die mit 2400, 3200 oder 4000 R Gesamtdosis bestrahlt wurden, 3,95 % Nebenwirkungen. Läßt man die nach unserer heutigen Ansicht zu hohe Dosis von 4000 R wegfällen, so sehen wir nur in 2,56 % der Patienten vorübergehende Nebenwirkungen.

Als Begleitkrankheit der DK fanden wir unter unseren 106 Patienten 4mal eine DK der Aponeurosis plantaris. Dies entspricht einer Häufigkeit von 3,8 %.

Die Induratio penis plastica (Ipp sahen wir 33mal unter unseren 84 männlichen Patienten. Diese Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens von 39,3 % ist so hoch, wie sie noch von keinem anderen Untersucher gefunden wurde. Sie erklärt sich jedoch aus unserem rein dermatologischen Krankengut und der konsequenten Suche nach Begleitkrankheiten. Ein Teil unserer Dupuytren Kranken hatten uns auch nur wegen der Induratio penis plastica aufgesucht und wurden dann in unserer Röntgenabteilung gleich konsequent an beiden Erkrankungsherden behandelt. Der Gesichtspunkt, daß fast 40 % unserer Patienten mit DK eine Induratio penis plastica aufwiesen, erhöht noch die Bedeutung der Röntgenweichstrahltherapie, denn trotz der wahrscheinlichen Systemerkrankung des kollagenen Gewebes, kam die Krankheit an den bestrahlten Stellen zum Stillstand oder besserte sich sogar.

Die Röntgenweichstrahltherapie kann nur lokal die Krankheit bessern oder zum Stillstand bringen. In den bestrahlten Feldern sahen wir keine Rezidive. Die Krankheit griff jedoch bei 2 Patienten im Verlauf der Therapie auf die bislang nicht erkrankte Hand, bzw. auf einen Bezirk der Hand über, der außerhalb der Bestrahlung lag.

VII. DISKUSSION

1. Radium oder Röntgenstrahlen?

Bereits 1909 wurde durch Labeau mit Radium die erste Strahlenbehandlung einer DK durchgeführt. 16 Jahre später, 1925, berichtet Solomon über eine erfolgreiche Behandlung von 10 Dupuytren Patienten mit Röntgenstrahlen.

Beide Behandlungsmethoden fanden bis Mitte der 60er Jahre ihre Anhänger. So berichten Feuerstein (1936), Finney (1953, 1955), Skoog (1948), Fink (1953) und Wasserburger (1956) über erfolgreiche Anwendung des Radiums. Für die Röntgentherapie sprechen die Veröffentlichungen von Slanina (1948), Holthusen und Greul (1952), Schirren (1955), Ott (1956), Knierer (1957) und Marsico (1963).

Die Diskussion welche der beiden Behandlungsarten, die Radiumtherapie oder die Röntgenbestrahlung, die bessere ist, ist beendet. Die Röntgentherapie bietet gegenüber dem Gammastrahler Radium folgende Vorteile:

- a) Der Umgang mit Röntgengeräten ist für das medizinische Personal einfacher und sicherer als das Arbeiten mit radioaktiven Elementen (Beschaffung, Aufbewahrung, Anfertigen der Moulagen, Abfallproblem).
- b) Die Streustrahlung moderner Röntgengeräte ist äußerst gering im Vergleich zu der hohen Raumdosis von Radium.
- c) Das zu bestrahlende Feld läßt sich durch Bleiabdeckung stets gleich einstellen. Mit Radium gefüllte Greifzylinder können nicht über längere Zeit exakt in der gleichen Stellung bleiben.
- d) Die pro Bestrahlungssitzung aufgebrachte Ionendosis ist bei Röntgengeräten jedesmal genau gleich groß und einfach zu bestimmen.

e) Die Bestrahlungsdauer ist kürzer (Röntgen-Minuten; Radium-Stunden).

f) Röntgenstrahlen sind gewebsverträglicher.

Das wichtigste Argument bei der Entscheidung für eine Bestrahlungsart ist natürlich das Behandlungsergebnis. Und hier findet man in den Veröffentlichungen eine weitgehende Übereinstimmung. Sehr gute und gute Ergebnisse werden von beiden Therapieformen berichtet (Tabelle Nr. 12), wobei heute eindeutig der Röntgentherapie der Vorzug gegeben wird.

Eine Vergleichsuntersuchung mit beiden Strahlenquellen machte Finney (1955). Er bestrahlte Patienten mit DK in allen 4 Stadien und fand bei Radiumanwendung nach einer Gesamtdosis von 3000 R bei 60 % gute funktionelle Ergebnisse. Die Besserungsrate nach Bestrahlung mit Röntgen (KV 40; 5 mA; Feldgröße 10 - 11,5 cm) betrug zwar nur 44,5 %, doch betrug die angewendete Gesamtdosis nur 1500 R.

Diese Abhängigkeit des Ergebnisses von der Gesamtdosis zeigt sich bei den anderen veröffentlichten Untersuchungen (siehe Tabelle Nr. 12), ebenso wie in unserer Arbeit. Bei einer Bestrahlung mit einer Gesamtdosis von 3200 R war der Behandlungserfolg deutlich besser als bei einer Dosis von 2400 R. Dieser Zusammenhang wird in der Diskussion auf S. 39 ausführlich dargestellt.

Tab. 12 Abhängigkeit des Bestrahlungsergebnisses bei der DK von Gesamtdosis und Krankheitsstadium

Untersuchung von	Jahr	Patientenzahl	Stadium nach Iselin	Strahlenquelle	Gesamtdosis (R)	Ergebnis	Bemerkungen
Salina	1948	104	1 + 2	Röntgen	1200-7000 R	I 72 % geheilt II 26 % geheilt 53 % gebessert	bei 2000 R bei 3000 R Nachuntersuchung 1 - 12 J. später
Finney	1953	25	1 - 4	Radium	3000 R	75 % Besserung 25 % Stillstand	Nachkontrolle nach 2 - 10 Jahren
Fink	1953	15	1	Radium	2500-3500 R	100 % Besserung	
Finney	1955 1955	25 34	1 - 4 1 - 4	Radium Röntgen	3000 R 1500 R	60 % gut 44,5 % gut	Stadium 1 - 4!
Ott	1956	16	1 + 2	Röntgen	180 - 1500 R	gute Ergebnisse	keine genaueren Angaben
Wasserburger	1956	185	1 - 3	Radium	3300 R	Stad. I 89,8 % Stad. II 56,5 % Stad. III 32,2 %	gebessert gebessert gebessert
Scarsi et al.	1957	16		Röntgen	1500 R	Rückbildung + Stillstand in ersten Stadien	Nachbeobachtung 2 - 19 Jahre
Basin + Dvorak	1959	-	1	Radium	2800-3300 R	95 % Besserung	Stadium II + III 56,3 - 84 % Besserung; Operation empfohlen
Marsico	1963	35	1 + 2	Röntgen	1500 R	I sehr gut II gut	Nachuntersuchung 1 - 12 Jahre später
Heß + Heinemann	1964	6	1 + 2	Röntgen	1670 R	I Heilung 5 x Stillstand	Bestrahlung wird abgelehnt

Zur Wirkungsweise von Röntgenstrahlen bei DK

Übereinstimmend mit Levitt (1951), berichtet Finney (1953), daß durch Bestrahlung die Entwicklung der narbenartigen Bindegewebszüge unterdrückt wird. Sie beobachteten nach der Radiatio eine Verminderung der Rundzellinfiltrationen und glauben, daß an diesem Punkt die Weiterentwicklung der Bindegewebsproliferation durch eine Hemmung der Fibroblastenproliferation gestört wird.

Auch heute ist der Reaktionsablauf im Gewebe nach einer Bestrahlung noch nicht genau bekannt. Man weiß, durch Strahlen wird die Fähigkeit der einzelnen Zelle zur Teilung gestört. Die Zahl der Mitosen ist im bestrahlten Gewebe herabgesetzt. Ausdifferenzierte Zellen jedoch, die sich nicht mehr teilen, werden durch Röntgenstrahlen allerdings nicht mehr beeinflußt (Braun-Falco, Lukacs, 1973). Dies ist die Erklärung warum die Strahlenbehandlung im I. Stadium der DK besonders erfolgreich ist.

Kennzeichnende Frühveränderung der DK ist die Fibroblastenbildung und das Aussprossen von retikulären Fasern. Diese sich umwandelnden Zellen sind natürlich stärker strahlenempfindlich als zellarmes kollagenes Gewebe.

2. Welche Bestrahlungsbedingungen sind empfehlenswert?

Mit Röntgengeräten lassen sich mehrere unterschiedliche Strahlenqualitäten erzeugen. Doch nicht jede ist gleich gut für die Behandlung der DK geeignet.

Knierer (1957) empfiehlt in seinem Handbuch die Nahbestrahlung und die Halbtiefentherapie.

Wir glauben, daß die Halbtiefentherapie für die Behandlung der Palmaraponeurose nicht nötig ist. Sie ist angezeigt bei tiefer sitzenden Krankheitsprozessen, denn die Gewebehalbwertstiefe beträgt 2,0 - 5,0 cm. Die Röntgennahbestrahlung ist besser geeig-

net; sie zeichnet sich durch weiche, hautschonende Strahlung aus und hat im Gewebe einen steilen Dosisabfall. Ihr Nachteil ist jedoch das kleine Bestrahlungsfeld und in unserem Fall, die durch Unebenheiten der Hand bedingte, unterschiedliche Oberflächendosis (Braun-Falco, Lukacs, 1973).

Die Halbtiefentherapie wurde auch von Finney (1955), Kaplan (1949) und von Dewing (1965) als Methode der Wahl angegeben. Der Letztgenannte empfiehlt auch die Tiefentherapie. Diese harte Strahlenqualität ist nach unserer Ansicht nicht mehr notwendig. Die Strahlenbelastung nicht erkrankter Handschichten ist zu hoch. Schirren (1955) stellt die Röntgennahbestrahlung und die Weichstrahltherapie als gleichwertig dar, entschied sich jedoch später für die Weichstrahlbehandlung.

Die wesentlichen Vorteile sind zusammengefaßt.

- a) Gewebehalbwerttiefe der Weichstrahltherapie entspricht der Tiefenausdehnung der erkrankten Aponeurose;
- b) steiler Dosisabfall schont das Gewebe;
- c) gleichmäßige Oberflächendosis auf großen Feldern möglich;
- d) kurze ambulante Behandlungszeiten durch hohe Dosisleistung;
- e) Strahlennebenwirkungen sind selten, meist nur kurzfristig.

Ergänzend ist anzumerken, daß die oben genannten Vorteile der Weichstrahltherapie auch mit schnellen Elektronen oder dem Betatron zu erzielen sind. Empfohlen werden für die Behandlung der DK Elektronen mit einer Energie von 6 - 9 MeV, eine Intervallbehandlung alle 8 - 14 Tage und eine Gesamtdosis von 3000 - 5000 R (Becker, 1961). Interessant erscheint uns die Übereinstimmung der Strahlendosis. Fraglich ist der große finanzielle Aufwand für Elektronenbeschleuniger oder Betatron.

Um unsere Behandlungsergebnisse als allgemein gültig darstellen zu können, vergleichen wir die Zusammensetzung unseres Patientenkollektives mit der anderer Untersucher.

Wir fanden die Erkrankung 3,8mal häufiger bei Männern wie bei Frauen. Wasserburger (1956) behandelte ebenfalls Frühveränderungen der DK und gibt das Geschlechtsverhältnis mit 3,1 : 1 an.

Übereinstimmend mit Rook (1972) fanden wir, daß Männer früher erkranken. Das Durchschnittsalter betrug 53 Jahre, das der Frauen 62 Jahre. Nach einer Zusammenstellung von Wasserburger (1956) aus der Literatur bei 875 Patienten waren die 50- bis 60jährigen am häufigsten erkrankt. Die Dauer der Erkrankung betrug bei Millesi (1965) nach anamnestischen Angaben bis zur ersten Konsultation im Stadium I 2,64 Jahre. Wir hatten bei Männern einen Durchschnittswert von 3 Jahren 2 Monaten.

Skoog (1948) stellte 2278 Fälle der Weltliteratur zusammen. Es waren in 54,9 % beide Hände, in 29,1 % die rechte allein, in 16 % die linke Hand allein befallen. Wir fanden die Erkrankung in 49,1 % auf beiden Seiten, in 28,3 % nur rechts und in 22,6 % nur links.

Die Erkrankungshäufigkeit der einzelnen Finger ist im Vergleich mit der Untersuchung Millesi's (1965) aus Tabelle 13 zu ersehen.

Tab. 13 Erkrankungshäufigkeit der einzelnen Finger in Prozent

	Millesi 1965 %	eigene Untersuchung %
Daumen	8,3	0,8
Zeigefinger	8,3	5,2
Mittelfinger	24,9	28,8
Ringfinger	30,3	51,0
kleiner Finger	28,1	14,2

Millesi hat ein chirurgisches Krankengut untersucht. Die häufigere Beteiligung des Ringfingers in unserem Patientenkollektiv ist typisch für Frühfälle (Millesi, 1965).

Diese Vergleiche mit anderen Untersuchern zeigen, daß unser Patientienstamm repräsentativ ist. Die einzige Besonderheit ist die höhere Tendenz zur Systemerkrankung. Denn so hohe Zahlen von Begleitkrankheiten, wie wir für die Induratio penis plastica fanden (39,3 %), wurden bisher noch nicht beschrieben. Wir deuten das gemeinsame Auftreten von DK und Ipp als Systemerkrankung des kollagenen Gewebes.

Und gerade unter dem Aspekt einer Systemerkrankung sind die guten Ergebnisse der Röntgenweichstrahlbehandlung hoch einzuschätzen.

3. Abhängigkeit des Behandlungsergebnisses vom Stadium der Erkrankung und von der Strahlengesamtdosis

Die Wirkung von Röntgenstrahlen auf proliferierendes Gewebe erklärt, warum im Frühstadium behandelt werden soll. Diese theoretische Erkenntnis läßt sich durch die Erfolgsquote verschiedener Untersuchungen belegen.

Fink (1955) bestrahlte ausnahmslos nur Frühfälle der DK und berichtet, daß sich bei allen seinen Patienten Besserung eingestellt habe. Er sah keine Rezidive. Finney (1955) bestrahlte alle Stadien der Erkrankung und kann deshalb die Wirksamkeit bei verschieden weit fortgeschrittener Erkrankung besonders gut bewerten. Er sah im I. Stadium die besten Ergebnisse (25 % Heilung und 50 % Besserung) und stellt diese Behandlung gleichwertig neben die Operation. Den Sinn der Strahlentherapie der fortgeschrittenen Krankheitsfälle begründete er mit der Beobachtung, daß die Kontraktur stets zum Stillstand kam.

Ebenso gute Ergebnisse fanden im I. Stadium der DK Rasin und Dvorak (1959) in 95 %, Wasserburger (1956) in 90 % und Salina (1948) in 72 %. Unser Ergebnis im I. Stadium mit 81,3 % paßt gut in diese Reihe.

Interessant ist die Aufteilung des Ergebnisses nach Geschlechtern. Denn bei Männern ist das Behandlungsergebnis mit 88 % Besserungen deutlich höher als bei Frauen, die nur zu 57,1 % eine Erleichterung verspürten (Tabelle 14). Rasches Fortschreiten der Krankheit, wie wir es häufiger bei Frauen fanden, bedeutet also, daß man ein schlechteres Behandlungsergebnis erwarten müsse. Die Indikation zur Strahlentherapie muß bei Frauen strenger gestellt werden. Diese Konsequenz ist in der Literatur bisher nicht beschrieben.

Im II. Stadium der DK zeigte sich auch bei uns eine geringere Strahlenempfindlichkeit und das verschlechterte Rückbildungsvermögen der bestehenden Knoten und Stränge. Nur Männer waren im 2. Stadium bestrahlt worden. Von ihnen wurden 75 % gebessert, bei 25 % kam die Krankheit zum Stillstand. Tabelle 14 faßt diese Ergebnisse zusammen.

Tab. 14 Abhängigkeit des Behandlungsergebnisses vom Stadium der Erkrankung und Geschlecht

		Besserung	Stillstand
1. Stadium	Patienten n = 32	81,3 % n = 26	18,7 % n = 6
	davon Männer n = 25	88,0 % n = 22	12,0 % n = 3
	Frauen n = 7	57,1 % n = 4	42,9 % n = 3
2. Stadium	Patienten n = 4 (nur Männer)	75,0 % n = 3	25,0 % n = 1
1. und 2. Stadium Patienten n = 36		80,6 % n = 29	19,4 % n = 7

Die Empfehlungen der Röntgenhandbücher zur Strahlentherapie der DK weichen in der Gesamtdosis und Fraktionierung erheblich voneinander ab. Kaplan (1949) riet 2mal in der Woche mit 150 R zu bestrahlen bis zur Gesamtdosis von 1200 - 1800 R. Dewing (1965) empfiehlt ebenfalls Einzelfractionen von 150 R und rät innerhalb

4 Wochen bis zur Obergrenze von 1800 R zu gehen.

Knierer (1957) verabreicht Einzeldosen von 200 - 300 R 10- bis 12mal in Abständen von 1 bis 10 Tagen.

3000 R Gesamtdosis empfiehlt Mesnil de Rochement (1958), fraktioniert zu 10 x 300 R oder 4- bis 6mal 500 R innerhalb von 14 Tagen.

Holthusen und Molineus (1951) verabreichen 2mal 400 R an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, dann 8 Wochen Pause bis zur Gesamtdosis von 3200 R.

Schirren (1955) hält ebenfalls diese Kurz-Serie mit längeren Intervallen von 8 Wochen für das Beste. Diese Bestrahlungsempfehlung war die Grundlage unserer eigenen Therapie.

Z u s a m m e n f a s s e n d bringt Tabelle 15 einige Arbeiten anderer Autoren gemeinsam mit unseren eigenen Ergebnissen. Es zeigt sich, daß eine Bestrahlung mit 3200 R den besten Erfolg erwarten läßt.

Tab. 15 Behandlungsergebnis in Abhängigkeit von der Gesamtdosis

Untersucher	Jahr	Stadium der DK	Strahlendosis	Ergebnis	Bemerkung
Haare u. Smedal	1950	1	800 R	keine Beeinflussung der DK	Operation empfohlen
Hess u. Heinemann	1964	1 + 2	1670 R	16,7 % Heilung 83,3 % Stillstand	Begriff der Heilung nicht genau erklärt. Röntgentherapie abgelehnt.
Finney	1955	1 - 4	1500 R	44,5 % gute Ergebnisse	Stadium 1 - 4!
	1955		3000 R	60 % gute Ergebnisse	
Wasserburger	1956	1	3000 R	90 % geheilt oder gebessert	er bestrahlte in dieser Serie auch fortgeschrittene Stadien
eigene Untersuchung	1975	1	2400 R	50 % Besserung	
		1	3200 R	50 % Stillstand	
		1	4000 R	78,6 % Besserung	
		1		21,4 % Stillstand	
				100 % Besserung	nur 2 Patienten! Cave Röntgenschäden!

Unser Ergebnis der Bestrahlung bei 4000 R ist an nur 2 Patienten erstellt. Es ist auf den ersten Blick verlockend, durch höhere Dosen den Erfolgsquotienten zu verbessern. Wir raten aber ab, mit einer so hohen Dosis zu bestrahlen; seit wir dabei als Spätschaden eine scheibenförmige Hyperkeratose der Hohlhand sahen. Dies war sicher nicht allein eine Strahlenfolge, sondern eine Kombinationsschädigung durch Strahlen und mechanische Beanspruchung der Hohlhand. Wir warnen alle Patienten unserer Strahlenabteilung vor mechanischer, chemischer oder thermischer Beanspruchung des bestrahlten Gebietes, doch leider nicht immer erfolgreich.

Diese zusätzliche berufliche oder private Beanspruchung der Aponeurose muß zur Vermeidung eines Kombinationsschadens bei der Festsetzung der Strahlenhöchstdosis berücksichtigt werden. Da sich der Behandlungserfolg auch mit ganz hohen Dosen nicht erzwingen läßt, wie die Röntgentherapie mit Gesamtdosen bis 7000 R zeigte, (Slanina, 1948) empfehlen wir als obere Grenze 3200 R.

Das Problem der Strahlenschädigung ist in der Literatur der DK sehr ungenau behandelt. Beschrieben werden vereinzelte Röntgenerytheme, in keinem Fall jedoch ein Dauerschaden.

Dies überrascht, denn wie oben angeführt, wurde von einzelnen Untersuchern mit bis zu 7000 R bestrahlt (Slanina, 1948), oder aber die Gesamtdosis von 3000 R in 8 Tagen (Finney, 1953). Die Strahlenschäden nach unterschiedlichen Bestrahlungsbedingungen lassen sich durch mangelnde Exaktheit der anderen Veröffentlichungen nicht vergleichen. Hingewiesen sei hier nochmals auf die besondere Hautschonung durch die Verwendung des Cellonfilters von 2,0 mm Dicke und die Fraktionierung in Kurzserien an zwei aufeinanderfolgenden Tagen à 400 R, mit der nachfolgenden Erholungsphase von 8 Wochen.

4. Vergleich mit chirurgischen Ergebnissen

Nicht in die Überlegungen einbezogen wurden bisher die chirurgischen Behandlungsformen der DK. Wäre eine Operation bereits im Frühstadium nicht erfolgreicher als die Strahlentherapie?

Zunächst zur Operationsindikation. Einig sind sich die Chirurgen, daß man im 1. Stadium der DK nur ausnahmsweise operiert. Dies ist der Fall, wenn der Patient starke Schmerzen hat oder bereits im Frühstadium in seinem Beruf beeinträchtigt ist.

Der beste Zeitpunkt zur Operation ist das 2. Stadium (Zachariae, 1969; Lösch, 1973). Die Krankheit ist hier soweit fortgeschritten, daß das Risiko der Operation vertretbar erscheint. Andererseits sollte man hier nicht mehr abwarten, denn die Frühoperation bringt bessere Ergebnisse und hat weniger Komplikationen (Honner et al., 1971). Von den einzelnen chirurgischen Schulen werden unterschiedliche Operationsmethoden in Kombination mit bestimmten Schnittführungen als die jeweils Beste dargestellt. In die Diskussion, welche Operationsmethode heute allgemein zu empfehlen sei, wollen wir nicht eingreifen.

Die Mehrheit der Chirurgen kam jedoch überein, daß im 2. und 3. Stadium die begrenzte, oder die partielle, oder die vollständige Fasziektomie indiziert ist, während im 4. Stadium die Fasziotomie oder Amputation empfohlen wird (Rettig und Oest, 1974). Im höheren Alter entschließt man sich eher zu begrenzten Eingriffen.

Hueston (1967) legt sich auf kein Schema fest und berücksichtigt bei der Entscheidung nach welcher Methode operiert wird, folgende Faktoren: Familiäre Belastung, Alter, Geschlecht, Epilepsie, Alkoholismus, Stadium mit Lokalbefund, Spuren früherer operativer Eingriffe.

Um die ungefähre Erfolgsquote der Operationen anzugeben, seien zwei Arbeiten von Zachariae (1967, 1969) angeführt. Von nur 2 Operateuren waren 183 Hände unterschiedlich radikal operiert worden. Es sollte die Frage entschieden werden, ob die totale oder

partielle Fasziektomie besser sei. Die postoperativen Komplikationen waren gleich, die Heilungsdauer nach totaler Fasziektomie länger. Die Spätergebnisse nach 5 - 10 Jahren unterschieden sich nicht wesentlich. Schlechten Ergebnissen der einen Gruppe durch narbige Veränderungen, stehen Rezidive der anderen, besonders im Operationsgebiet gegenüber. Die Rezidivhäufigkeit lag bei der totalen Fasciektomie bei 10 %, bei der partiellen bei 45 %.

Nach der umfangreicheren Operation fanden sich in 30 % Narbenkontrakturen, gegenüber 7 % bei dem kleineren Eingriff.

Doch auch die ausgedehnte Fasciektomie schützt nicht vor Rezidiven. Nach 5 - 25 Jahren fand Hakstian (1967) bei 51 % der Patienten Rezidive, die zu zwei Drittel erneut operiert werden mußten.

Skeptisch zu beurteilen sind die Operationsverfahren, die angeben, bei ihrer Methode gäbe es keine Rezidive. Dies gilt sowohl für die sonst hervorragende Arbeit von Skoog (1948), als auch für die neueste und radikalste Operationsmethode, bei der die Haut über der Aponeurose vollständig mitentfernt und anschließend frei transplantiert wird (Hueston 1970, Wilhelm 1970).

Z u s a m m e n f a s s e n d kann man sagen, daß die Operation bei fortgeschrittenen D. Kontrakturen für den Patienten die größere Erleichterung bringt. Doch auch sie heilt nicht die Erkrankung, sondern versetzt den Patienten nur zurück in ein Frühstadium mit gesteigerter Beweglichkeit.

5. Zusammenfassender Vergleich zwischen Röntgenweichstrahltherapie und chirurgischen Verfahren

Die Strahlenbehandlung und die chirurgische Therapie sind nicht zwei konkurrierende, sondern sich ergänzende Verfahren. Frühfälle sollten möglichst schnell der Strahlentherapie zugeleitet werden, um den Fortschritt der Krankheit mit Einschränkung der Beweglichkeit zu verhindern.

Die Röntgenweichstrahlbehandlung mit Gesamtdosen von 3200 R ist im I. Stadium zu bevorzugen. Sie bringt in einem hohen Prozentsatz Besserung, den restlichen Patienten bringt sie den Stillstand der Krankheit.

Die Patienten sind darauf aufmerksam zu machen, daß der gewünschte Behandlungserfolg sich erst nach Monaten einstellt.

Im Gegensatz zu diesen Frühfällen der DK bleiben fortgeschrittene Dupuytren Kontrakturen eine Domäne der Chirurgen. Denn die Besserung der Kontraktur, die durch die Bestrahlung erzielt werden kann, reicht den Patienten nicht aus. Sie fühlen sich durch den eingezogenen Finger gestört und wollen die volle Streckfähigkeit wieder erreichen.

VIII. ZUSAMMENFASSUNG

Anhand von 106 Patienten mit einer DK, die in der Röntgenabteilung der Dermatologischen Klinik und Poliklinik der Universität München in der Zeit von 1953 - 1974 behandelt wurden, werden die Probleme dieser Krankheit unter besonderer Berücksichtigung der Therapie erörtert.

Nach einem kurzen Überblick über Anatomie, Histologie und Pathologie der Aponeurose palmaris folgen die wichtigsten Theorien zur Pathogenese der DK.

Diagnostische und differentialdiagnostische Erwägungen werden aufgezeigt, die Begleitkrankheiten im Rahmen der Polyfibromatosen umrissen, und die Stadieneinteilung nach Iselin erörtert.

Nach einer Information über konservative und chirurgische Behandlungsmethoden folgt eine ausführliche Besprechung der Strahlentherapie. Angewendet wurde die Röntgenweichstrahltherapie. Die Bestrahlung erfolgte in Kurzserien an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit je 400 R und Intervallen von 8 Wochen bis zu einer Gesamtdosis von 2400 R oder 3200 R pro Bestrahlungsfeld. Die Strahlenqualität hat eine Halbwertschichtdicke (HWD) von 1,4 mm AL entsprechend einer Gewebehalbwertstiefe (GHWT) von 12,0 - 15,0 mm. Filter: 2,0 mm AL und 2,0 mm Cellon.

Aus unseren Ergebnissen kann zusammengefaßt werden:

Wir hatten ein nach Alters- und Geschlechtsverteilung typisches Patientengut. Die DK befand sich überwiegend im I. Krankheitsstadium. Der Bestrahlungserfolg war im I. Stadium mit 81,3 % Besserung und 18,7 % Stillstand der Erkrankung deutlich besser als im II. Stadium der Kontraktur. Hier waren nur noch 75 % Besserung und 25 % Stillstand zu erzielen. Männer zeigten ein besseres Ergebnis als Frauen, bei denen die Kontraktur auch rascher progredient war.

Deutlich war die Abhängigkeit von der Gesamtdosis. Bei 3200 R

zeigte sich ein besseres Ergebnis als bei einer Bestrahlung mit 2400 R.

Wir empfehlen deshalb im Frühstadium der DK eine Röntgenweichstrahlbehandlung, raten jedoch ab dem II. Stadium zur Operation. Mit Hilfe der rechtzeitigen Strahlentherapie kann die Progredienz der DK aufgehoben werden.

IX. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) BAUER, M.; J. JOANNOVICH; R. SCHLÖGEL:
Plethysmographische Untersuchungen bei der Dupuytren'schen
Kontraktur. Handchirurgie 6, 23 (1974)
- (2) BECK, W.:
Dupuytren'sche Kontraktur bei Schwerarbeitern. Chirurg 20,
248 (1949)
- (3) BECKER, J.; G. SCHUBERT:
Die Supervolttherapie. Stuttgart: Thieme Verlag 1961
- (4) BELLMANN, G.:
Die Dupuytren'sche Kontraktur und ihre Therapie. Med. Mschr.
18, 174 (1964)
- (5) BOSCH, van den, J.:
Hereditäre Dupuytren'sche Kontraktur. Ned. T. Geneesk 99,
267 (1955)
- (6) BRAUN-FALCO, O.; S. LUKACS:
Dermatologische Röntgentherapie. Berlin - Heidelberg -
New York, Springer 1973
- (7) BUNELL, S.:
Surgery of the Hand. Philadelphia, Lippincott 1956
- (8) CHYTILOVA, M.; V. KULHANEK; V. HORN:
Experimental Production of Keloids after Immunization with
Autologous Skin. Acta chir. plast. 1, 72 (1959)
- (9) CHYTILOVA, M.:
Kann Proliferation von Bindegewebe ein Ausdruck autoimmu-
ner Krankheit sein? In: Handchirurgie Sonderheft 1, Er-
langen: VLE Verlag (1970)

- (10) CONWAY, H.:
Dupuytren's contracture. Amer. J. Surg. 87, 101 (1954)
- (11) COSTE, F.; R. WEISSENBACH:
Maladie de Dupuytren. Ref. Rheumat. 20, 12, 863, (1953)
Paris
- (12) COSTILHES, J.:
De la rétraction de l'aponeurose palmaire (Maladie de Dupuytren) Thèse Paris 1885
- (13) DAHMEN, G.; F. KERCKHOFF:
Möglichkeiten und Grenzen der konservativen Behandlung der Dupuytren'schen Kontraktur. Med. Mschr. 20, 7, 297 - 300 (1966)
- (14) DAVIS, J.S.; E. M. FINESILVER:
Dupuytren's Contraction. With a Note on the Incidence of the Contraction in Diabetes. Arch. Surg. 24, 933 (1932)
- (15) DEWING, S. B.:
Radiotherapy of Benign Diseas. Springfield Illinois USA: Ch. Thomas Publ. 1965
- (16) DUPUYTREN, G.:
Leçons orales de clinique chirurgicale faites à l'Hotel Dieu de Paris. Vol. 1. Paris 1832
- (17) EARLY, P. F.:
Population studies in Dupuytren's contracture. J. Bone Jt. Surg. 44, 602 (1962)
- (18) FEUERSTEIN, J. G.:
Über Erfahrungen mit der Strahlenbehandlung bei der Dupuytren'schen Kontraktur. Wien. klin. Wschr. 49, 1090 (1936)
- (19) FINK, K. W.:
Zur Frage der Dupuytren'schen Kontraktur und ihrer Behandlung mit Radium. Strahlentherapie 90, 608 (1953)

- (20) FINNEY, R.:
Dupuytren's contracture. A radiotherapeutic approach.
Lancet 1953 II 1064
- (21) FINNEY, R.:
Dupuytren's contracture. Brit. J. Radiol. 28, 610 (1955)
- (22) FISK, G. R.:
Die Beziehung von Trauma zur Dupuytren'schen Kontraktur.
In: Handchirurgie, Sonderheft 1, Erlangen: VLE Verlag
(1970)
- (23) GELDMACHER, J.:
Untersuchungen zur Ätiologie der Dupuytren'schen Kontrak-
tur. In: Handchirurgie, Sonderheft 1, Erlangen: VLE Ver-
lag (1970)
- (24) GOHRBRANDT, E.:
Konservative oder operative Behandlung der Dupuytren'schen
Kontraktur. Med. Klin. 50, 572 (1955)
- (25) GRAUBARD, D. I.:
Dupuytren's contracture. J. int. Coll. Surg. 21, 15 (1954)
- (26) HAARE, H. F.; M. I. SMEDAL:
Clinical Radiation Therapy. Philadelphia: E. A. Pohle 1950
- (27) HAKSTIAN, R. W.:
Late Results of Extensive Fasciectomy. In: Maladie de
Dupuytren, publié du Groupe d'Etude de la Main. L'Expansion
Scientifique Française, Paris 1967
- (28) HANFSTENGEL, E.:
Die Behandlung der Dupuytren'schen Palmarfaszienkontrak-
tur mit Vitamin D. Med. Klin. 46, 373 (1951)
- (29) HEIM, W.; H. G. BUCHBERGER:
Zur Ätiologie und Pathogenese der Dupuytren'schen Kontrak-
tur. Chir. 30, 212 (1959)

- (30) HEIM, W.; H. G. BUCHBERGER:
Zur Therapie der Dupuytren'schen Kontraktur. Chirurg 31,
339 (1960)
- (31) HESS, P.; L. HEINEMANN:
Die Strahlenbehandlung der nicht echten Geschwülste des
Ektoderms und des Mesoderms. Strahlentherapie 124, 360
(1964)
- (32) HESSE, A.:
Zur Behandlung der Dupuytren'schen Kontraktur. Zbl. Chir.
58, 1532 (1931)
- (33) HOLTHUSEN, H.:
Vergleichende Untersuchungen über die Wirkungen von Rönt-
gen- und Radiumstrahlen. Strahlentherapie 46, 273 (1933)
- (34) HOLTHUSEN, H.:
Über die für die Hauttherapie zweckmäßigen Strahlenquali-
täten und ihre Bezeichnungsweise. Fort. Röntgenstrahlen 75,
73 (1951)
- (35) HONNER, R.; D. W. LAMB; I. I. P. JAMES:
Dupuytren's Contracture. Long term results after Fasci-
ectomy. J. Bone Jt. Surg. 53 B, 240 (1971)
- (36) HORODYNSKI:
Morbus Dupuytreni. Gaz. Lek. 1917. Ref. Zbl. Chir. 46,
192 (1919)
- (37) HUESTON, I. T.:
Recurrent Dupuytren's contracture. Plast. reconstr. Surg.
31, 66 (1963)
- (38) HUESTON, I. T.:
Prognosis as a guide to the timing and extent of surgery
in Dupuytren's Contracture. In: Maladie de Dupuytren,
publié de Groupe d'Etude de la main. L'Expansion Scienti-
fique Française, Paris 1967

- (39) HUESTON, I. T.:
Diskussionsbeitrag: Rezidive und freie Hauttransplantate.
In: Handchirurgie, Sonderheft Nr. 1, Erlangen, VLE-Verlag
1970
- (40) HUESTON, I. T.:
Dupuytren's Contracture and specific injury. Med. J. Aust.
1, 1083 (1968)
- (41) ISELIN, M.:
Chirurgie de la Main. Masson et Cie, Paris 1955
- (42) JOANNOVICH, I.; P. WILFLINGSIEDER:
Zur Dupuytren'schen Kontraktur. Z. Rheumaforschung 32,
177 - 184 (1973)
- (43) KAPLAN, A.:
Clinical Radiation Therapie. 2nd. Edition New York 1949
- (44) KEEN, W. W.:
The etiology and pathology of Dupuytren's Contracture
of the fingers. Philad. med. Times 12, 370 (1881)
- (45) KEINING, E.; O. BRAUN-FALCO:
Dermatotherapie (Ionisierende Strahlen). In: Dermatologie
und Venerologie. München: I. F. Lehmann 1969
- (46) KING, R. A.:
Vitamin E-Therapie bei Dupuytren'scher Kontraktur. J. Bone
Jt. Surg. B 31, 443 (1949)
- (47) KIKIKASA, A.:
Autoimmunologia u Dupuytrenovej Kontrakturny Celostatni
Symposium plastick chirurgie v. Kosicich. Duben 1967
- (48) KIRK, I. E.; M. CHIEFFY:
Tocopherolgabe an Patienten mit Dupuytren'scher Kontrak-
tur. Wirkung auf Plasmaspiegel von Tocopherol und Grad
der Kontraktur. Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.) 80, 565 (1952)

- (49) KOSTEK, T.:
Die Dupuytren'sche Kontraktur unter besonderer Würdigung der Ätiologie in mesenchym-pathologischer Sicht. In: Vorträge aus der Praktischen Chirurgie 72, Stuttgart: Enke Verlag 1965
- (50) KNIERER, W.:
Praktische Strahlentherapie. Stuttgart: Thieme Verlag 1957
- (51) LABEAU:
Retraction de l'aponeurose palmaire guerie par la radiotherapie. Presse med. 17, 590 (1909)
- (52) LARSEN, R. D.; N. TAKAGISHL; I. L. POSCH:
The pathogenesis of Dupuytren's Contracture. J. Bone Jt. Surg. A 42, 993 (1960)
- (53) LENGEMANN, P.:
Zur Thiosaminbehandlung von Kontrakturen. Dtsch. med. Wschr. 30, 463 (1892)
- (54) LEVITT, W. M.:
Dupuytren Contracture. Brit. J. plast. Surg. 4, 104 (1951)
- (55) LÖSCH, G. M.:
Moderne Auffassungen über die formale Genese der Dupuytren'schen Kontraktur als Wegweiser für eine adäquate Therapie. Chirurg 44, 131 (1973)
- (56) LONGSTONE, R. G.; E. I. BADRE:
Dupuytren Contracture. Canad. med. Ass. J. 57, 58 (1948)
- (57) LUND, M.:
Dupuytren and epilepsy. The clinical connection between Dupuytren's Contracture, fibroma plantae, periarthrosis humeri, helodermia, induratio penis plastica and epilepsy with an attempt at a pathogenic valuation. Acta Psychiatr. 16, 465 (1941)

- (58) MARSICO, G.:
Sul trattamento Roentgen della malattia di Dupuytren.
Riforma Medica 77, 931 (1963)
- (59) MAURER, G.:
Zur Lehre der Dupuytren'schen Palmarfascienkontraktur und
ihre Behandlung. Dtsch. Z. Chir. 246, 685 (1936)
- (60) MEYERDING, H. W.:
Dupuytren Contracture. Arch. Surg. 32, 320 (1936)
- (61) MILLESI, H.:
Neue Gesichtspunkte in der Pathogenese der Dupuytren'schen
Kontraktur. Bruns. Beitr. klin. Chir. 198, 1 (1959)
- (62) MILLESI, H.:
Zur Pathogenese und Therapie der Dupuytren'schen Kontrak-
tur. Ergebn. Chir. Orth. 47, 51 (1965)
- (63) MILLESI, H.; P. SPEISER:
Serologische Erbstrukturen bei Dupuytren'scher Kontraktur;
(1964) zitiert bei Millesi (1965)
- (64) MOSER, E.:
Einiges über die Dupuytren'sche Fingerkontraktur. Zbl.
Chir. 63, 149 (1936)
- (65) MUMENTHALER, M.:
Die neurogene Ätiologie der Dupuytren'schen Kontraktur.
In: Handchirurgie, Sonderheft 1, Erlangen: VLE Verlag
(1970)
- (66) OTT, A.:
Zur Röntgentherapie der Dupuytren'schen Kontraktur. Wien:
klin. Wschr. 27, 608 (1956)
- (67) PLATER, F.:
Observationum in hominis affectibus plerisque corpori et
animo functionum laesione, dolore, aliave molestia et
vitio insensis. Libri tre. Basel 1641

- (68) RASIN, F.; B. DVORAK:
Our experience with the irradiation of Dupuytren's Contracture with radium. Csl. Rentgenol. 13, 393 (1959)
- (69) REIFFERSCHIEDT, M.; P. MATIS:
Das Vitamin E in der Behandlung von Durchblutungsschäden, Dupuytren'scher Kontraktur und Thrombosen. Med. W. 20, 1168 (1951)
- (70) REIFFERSCHIEDT, M.:
Die operative Behandlung der Dupuytren'schen Kontraktur. Dtsch. Med. Wschr. 82, 291 (1957)
- (71) RETTIG, H.; O. OEST:
Zum Krankheitsbild des Morbus Dupuytren. Zschr. Orth. 42, 187 (1974)
- (72) RHOMBERG, H. P.:
Die Dupuytren'sche Kontraktur und interne Erkrankung. Wien. Klin. Wschr. 79, 792 (1967)
- (73) ROOK, A.:
Disorders of Connective Tissue. In: Textbook of Dermatology, by A. Rook, D. S. Wikinson; F. Ebling S. 1472
Blackwell Scientific Publications London (1972)
- (74) RUTISHAUSER, E.; R. LAGIER:
A propos de la maladie de Dupuytren. Schweiz. Z. Path. 18, 1262 (1955)
- (75) SACHS, O.:
Beitrag zur Spontanheilung der plastischen Induration der Corpora cavernosa penis. Arch. Derm. Syph. (Berlin) 139, 121 (1922)
- (76) SCARSI, G.; G. ENGLARO; B. VIDAL:
La malattia di Dupuytren. Fril. Med. 12, 223 (1957)

- (77) SCHEIDEL, B.:
Die Dupuytren'sche Kontraktur und ihre Behandlung mit physikalischen Heilmitteln. Med. Diss. Freiburg i. Br. 1953
- (78) SCHIRREN, C. G.:
Behandlung benigner und maligner Hautgeschwülste unter besonderer Berücksichtigung der Strahlentherapie. In: J. Jadassohn, Handbuch der Haut und Geschlechtskrankheiten Bd. V/2, Berlin - Göttingen - Heidelberg; Springer 1959
- (79) SCHNITZLER, O.:
Bedeutung der Berufs- und Sportschäden beim Morbus Dupuytren. Münchner Med. Wschr. 82, 248 (1935)
- (80) SKOOG, T.:
Dupuytren's Contraction. Acta. Chir. Scand. 139, 96 (1948)
- (81) SLANINA, J.:
Cas. Lek. Ces. (Prag) 87, 847 (1948)
- (82) SOLOMON, J.; BISSON ET GIBERT:
Le traitement roentgentherapique de la maladie de Dupuytren. J. Radiol. Elektrol. 9, 476 (1925)
- (83) STACK, H. G.:
Die Anatomie der Fascienschichten der Interdigitalräume und ihre Bedeutung für die Dupuytren'sche Kontraktur. In: Handchirurgie, Sonderheft 1, Erlangen: VLE Verlag (1970)
- (84) STAHNKE, E.:
Zur Behandlung der Dupuytren'schen Fingerkontrakturen. Zbl. Chir. 54, 2438 (1927)
- (85) STEINBERG, Ch.; L. ROY:
Eine neue Behandlung der Dupuytren'schen Kontraktur. Med. Klin. N. Amer. 30, 221 (1946)

- (86) TUBIANA, R.:
Histologische und anatomische Betrachtungen der Dupuytren'schen Kontraktur. In: Handchirurgie, Sonderheft 1, Erlangen: VLE Verlag (1970)
- (87) TUBIANA, R.:
Prognosis and treatment of Dupuytren's Contracture. J. Bone Jt. Surg. A 37, 155 (1955)
- (88) VENTURINI, G.:
Considerazioni etiopathogenetiche e risultati del trattamento dello malattia di Dupuytren. Acta chir. ital. 16, 615 (1960)
- (89) VERRALL, P. J.:
Dupuytren's Contraction after operation. Proc. roy. Soc. Med. 21, 232 (1928)
- (90) VILJANTO, J. A.:
Dupuytren's Contracture. Semin. Arth. Rheum Vol. 3, 155, (1973)
- (91) VOLKMANN, J.:
Dupuytren'sche Kontraktur an allen vier Gliedmaßen, Induratio penis plastica, Periarthritis humeroscapularis, Keloide und Fingerknöchelpolster. Chirurg 31, 8 (1960)
- (92) WACHSMANN, F.; H. VIETEN:
Grundlagen der strahlentherapeutischen Methoden. In: Handbuch der medizinischen Radiologie; Allgemeine strahlentherapeutische Methodik. Hrsg. L. Diethelm, O. Olsson, F. Strnad, H. Vieten, A. Zuppinger, Bd. XVI/1 Berlin - Heidelberg - New York: Springer 1970
- (93) WASSERBURGER, K.:
Zur Therapie der Dupuytren'schen Kontraktur. Strahlentherapie 100, 546 - 560 (1956)

- (94) WENZL, M.:
Die Behandlung der Dupuytren'schen Kontraktur. Wien. klin. Wschr. 62, 332 (1950)
- (95) WIELINGER, W. J.:
Dupuytren'sche Kontraktur. Arch. Chir. Neerl. 13, 319 (1961)
- (96) WILFLINGSIEDER, P.; M. BAUER; J. JOANNOVICH:
Venous-Occlusion Plethysmograph in Dupuytren's Contracture. Trans fith World Congress of Plastic and Rec. Surg. Butterworth 71
- (97) WILHELM, K.:
Rezidive und freie Hauttransplantate; Diskussion. In: Handchirurgie, Sonderheft 1, Erlangen: VLE Verlag 1970
- (98) ZACHARIAE, L.:
Results of a operation for Dupuytren's Contracture. An evaluation of limited fascietomy. Trans. 4. int. Congr. plast. reconst. Surg. Rome 1967, 875 (1969)
- (99) ZACHARIAE, L.:
Extensive Versus limited fasciectomy for Dupuytren's Contracture. Scand. J. plast. reconstr. Surg. 1, 150 (1967)
- (100) ZACHARIAE, L.:
Dupuytren's Contracture. How limited should a limited fasciectomy be? Scand. J. plast. reconstr. Surg. 3, 145 (1969)

Für die Überlassung des Themas,
die Anregungen und die Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit
danke ich herzlich
Herrn Privatdozent Dr. med. Stefan Lukacs.

X. LEBENSLAUF

Am 19. Februar 1947 wurde ich Wolfgang Werner Wech, evangelischer Konfession, als zweites Kind des Oberingenieurs Benno Wech und seiner Ehefrau Karoline, geb. Weixel, in Augsburg geboren. Von 1953 an besuchte ich die St. Anna Volksschule in Augsburg. Nach vier Jahren trat ich in das mathematisch-naturwissenschaftliche Holbein-Gymnasium am Ort ein. Die Schulzeit beendete ich 1967 mit dem Abitur.

An der Ludwig-Maximilians-Universität in München begann ich 1967 das Medizinstudium und legte im Dezember 1973 das medizinische Staatsexamen ab.

Als Medizinalassistent war ich sechs Monate in der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Dachau bei Herrn Chefarzt Dr. E. Hiller. Vier Monate konnte ich bei Herrn Chefarzt Professor Dr. O. Braun-Falco an der Dermatologischen Klinik und Poliklinik der Universität München arbeiten. Im Städt. Krankenhaus München, an der Pappenheimerstraße war ich bei Herrn Chefarzt Dr. W. Walchner für vier Monate auf der II. Inneren Abteilung beschäftigt. Seit Juli 1975 bin ich für zwei Jahre bei der Bundeswehr und arbeite im Fachgebiet Laboratoriumsmedizin an der Medizinischen Untersuchungsstelle VI in München.

